



**UNIVERSITAS INDONESIA**

POPULASI DAN POTENSI REGENERASI  
TUMBUHAN PENGHASIL GAHARU (*Aquilaria microcarpa* Baill.)  
DI HUTAN KOTA GUNUNG KEMBANG DAN HUTAN KARET  
KECAMATAN SAROLANGUN, KABUPATEN SAROLANGUN, PROVINSI JAMBI

**TESIS**

AGUSTIN WINARNI

0906576100

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

PROGRAM PASCA SARJANA

PROGRAM STUDI BIOLOGI

DEPOK

JULI 2011



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**POPULASI DAN POTENSI REGENERASI**

**TUMBUHAN PENGHASIL GAHARU (*Aquilaria microcarpa* Baill.)**

**DI HUTAN KOTA GUNUNG KEMBANG DAN HUTAN KARET**

**KECAMATAN SAROLANGUN, KABUPATEN SAROLANGUN, PROVINSI JAMBI**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelas Magister Sains**

**AGUSTIN WINARNI**

**0906576100**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**PROGRAM PASCA SARJANA**

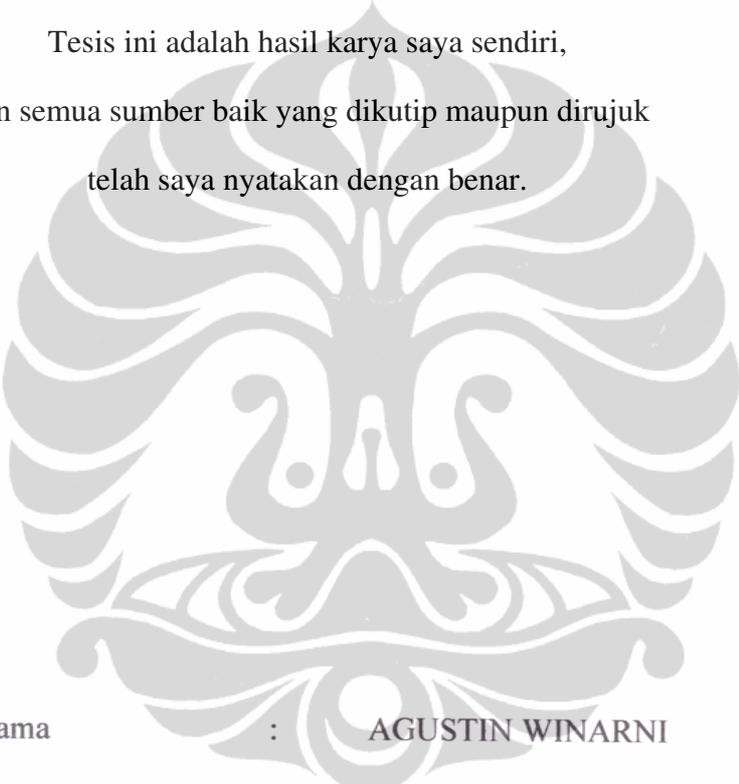
**PROGRAM STUDI BIOLOGI**

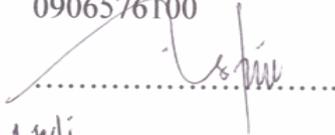
**DEPOK**

**JULI 2011**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.



Nama : AGUSTIN WINARNI  
NPM : 0906576100  
Tanda tangan :   
Tanggal : 1 Juli... 2011

## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :  
Nama : AGUSTIN WINARNI  
NPM : 0906576100  
Program Studi : Biologi Konservasi  
Judul tesis : Populasi dan Potensi Regenerasi Tumbuhan Penghasil Gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill.) di Hutan Kota Gunung Kembang dan Hutan Karet Kecamatan Sarolangun, Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Nisyawati, MS. (.....)  
Pembimbing : Prof. Dr. Tukirin Partomahardjo (.....)  
Penguji : Dr. Andi Salamah (.....)  
Penguji : Andrio Adiwibowo, M.Sc. (.....)

Ditetapkan di: Depok

Tanggal : 1 Juli 2011

JUDUL : POPULASI DAN POTENSI REGENERASI TUMBUHAN PENGHASIL  
GAHARU(*Aquilaria microcarpa* Baill. ) DI HUTAN KOTA GUNUNG  
KEMBANG DAN HUTAN KARET KECAMATAN SAROLANGUN,  
KABUPATEN SAROLANGUN, PROVINSI JAMBI

Nama : AGUSTIN WINARNI

NPM : 0906576100

**MENYETUJUI:**

**1. Komisi Pembimbing**



Dr. Nisyawati, MS.  
Pembimbing I



Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo  
Pembimbing II

**2. Penguji**



Dr. Andi Salamah  
Penguji I



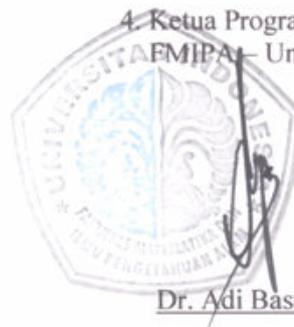
Andrio Adiwibowo, M.Sc.  
Penguji II

3. Ketua Program Studi Biologi  
Program Pasca Sarjana  
FMIPA – Universitas Indonesia



Dr. Luthfiralda Sjahfirdi, M.Biomed.

4. Ketua Program Pascasarjana  
FMIPA – Universitas Indonesia



Dr. Adi Basukriadi, M.Sc.

## KATA PENGANTAR

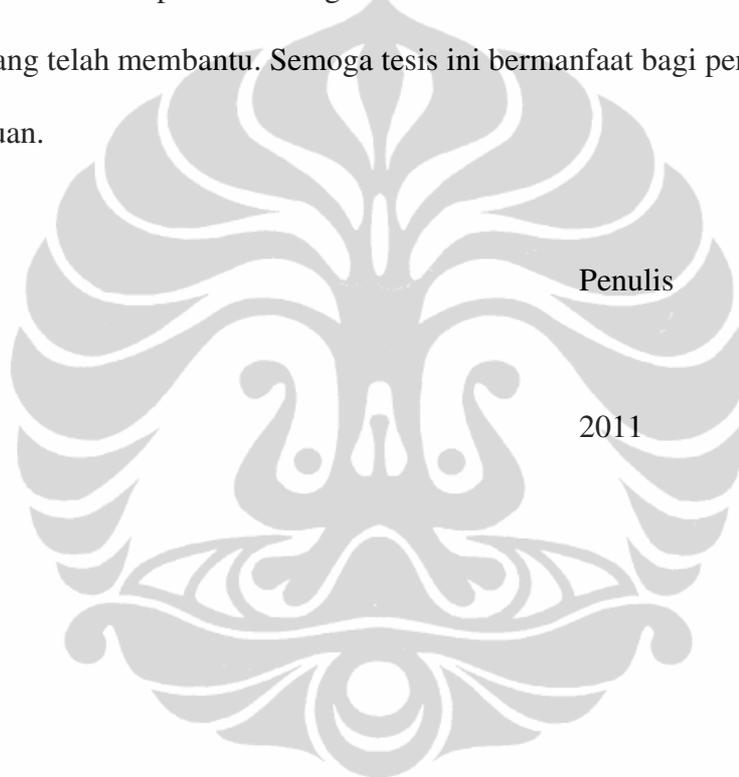
Alhamdulillah, berkat rahmat dan ridho Allah SWT akhirnya penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Sains Biologi Jurusan Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penyusunan tesis ini tidak akan berjalan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Nisyawati, MS selaku pembimbing I dan Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo selaku pembimbing II, yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, bantuan, dan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
2. Dr. Andi Salamah selaku penguji I dan Andrio Adiwibowo M.Sc, selaku penguji II, atas kritik, saran, dan masukan yang sangat berguna bagi penulisan tesis ini.
3. Dr. Luthfiralda Sjahfirdi, M.Biomed yang telah memberikan masukan dalam penyusunan tesis ini dan para Dosen Program Studi Biologi, Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia yang telah mencurahkan ilmunya kepada penulis
4. Dinas Pendidikan Provinsi Jambi yang telah memberikan kesempatan belajar dan bantuan dana perkuliahan di Universitas Indonesia.
5. Ir. Joko Susilo yang telah memberikan izin pada penulis untuk mengadakan penelitian di kawasan Hutan Kota Gunung Kembang, Sdr. Akub, Sdr. Bambang, Sdr. Edy, Sdr. Misriadi, Sdr. Andi dan Sdr. Efendi yang memberikan dukungan, bantuan dan masukan pengetahuan.
6. Suami tercinta, Drs. Abdan Khubban, SH., MH. atas pengorbanan dan keikhlasan yang diberikan kepada penulis, juga kepada ananda tersayang Kak Nur dan Fikriansyah yang telah menjadi motivator bagi penulis.

7. Ibunda Suriyah dan Saudara-saudaraku yang telah memberi dukungan moril bagi penulis.
8. Teman seperjuangan Santi, Mba Iik, Naspridinal, dan Devi yang telah memberikan motivasi untuk selalu berjuang bersama.
9. Mba Evi dan seluruh teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penelitian maupun penyusunan tesis ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AGUSTIN WINARNI  
NPM : 0906576100  
Program Studi : Biologi Konservasi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul:

Populasi dan Potensi Regenerasi Tumbuhan Penghasil Gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill.) di Hutan Kota Gunung Kembang dan Hutan Karet Kecamatan Sarolangun, Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi.

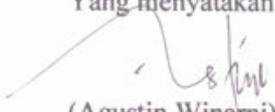
Beserta perangkat yang ada, dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif Universitas Indonesia berhak menyimpan mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat yang sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal: 1 Juli 2011

Yang menyatakan

  
(Agustin Winarni)

Name: Agustin Winarni (0906576100)

Title : POPULATION AND REGENERATION POTENCIAL OF AGARWOOD PRODUCING PLANT (*Aquilaria microcarpa* Baill.) AT HUTAN KOTA GUNUNG KEMBANG AND HUTAN KARET SAROLANGUN SUB-DISTRICT, SAROLANGUN DISTRICT, JAMBI PROVINCE

THESIS SUPERVISOR: DR. NISYAWATI, MS.  
PROF. DR. TUKIRIN PARTOMIHARDJO

---

## SUMMARY

Sarolangun district, Jambi Province is a region which includes the area of agarwood plant distribution. There are three types of plants of *Thymelaeaceae* family in the region, namely *Aquilaria microcarpa*, *A. malaccensis* and *A. hirta*. Type *A. microcarpa* is a plant that has a wide habitat distribution in Sarolangun. The plant has a high economic value because it can produce high quality agarwood so sought after by agarwood seekers. Agarwood harvesting activities were carried out by felling the trees so it caused its natural populations became scarced. Rarity in the nature resulting in *A. microcarpa* plant were included in the Red List of International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). Due to high enough international trade, the agarwood species was included in the Appendix II of Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES).

The research focused on population and potential for regeneration of *Aquilaria* that were distributed in the secondary forest areas in Sarolangun Sub-District, Sarolangun District, Jambi Province. Study materials in this research were *A. microcarpa*'s distribution and population density in its natural habitat and the ability of the mother tree in producing the seedlings. Two parts of this research are presented under the title: "The population of agarwood-producing plants in Hutan Kota Gunung Kembang (HKGK) and Hutan Karet in Sarolangun Sub-District, and the regeneration potency of agarwood producing plant in HKGK and Hutan Karet in Sarolangun Sub-District.

The research was conducted from October-December 2010 in two forest areas that were included in the Sarolangun Sub-District, Sarolangun District. The two areas chosen as the research locations were HKGK and Hutan Karet. The objective of this

research is to obtain information about the existence of *A. microcarpa* population and its regenerative potential in the natural habitats. The research was conducted in two stages, the first was data collection of the species diversity of plants making up the forest community and the abiotic conditions done in the field, it was continued by identification activity and data analysis in the laboratory. The method used in this research were quadrat lines and transect methods that were placed systematically. Field measurement included DBH data collection, crown width, number of branches, tree height and abiotic conditions including temperature, humidity, soil pH and light intensity. The next activity was plants identification in the quadrat sampling by the aim of getting the scientific names of each specimen. The study on regeneration potential was focused on the data collection of the mother tree characteristics and the number of the seedlings around the mother tree.

The results of this research were as follows: *A. microcarpa* were grown and spread in the HGGK and Hutan Karet region. *A. microcarpa* plant in HGGK consists of pole and sapling level, whereas in Hutan Karet consisted of tree level, poles and saplings. Based on the Important Value Index (IVI), *A. microcarpa* pole level was 16,18% and the stake was 20,58% in HGGK, whereas in the Hutan Karet, its important value index on the tree level reached 102,75 %, the pole was 20,05% and sapling was 8,85%. There were differences in its density in the two areas, namely the *A. microcarpa* high density in HGGK was on the sapling, whereas in the Hutan Karet were the tree and the sapling level. Differences between structure and density in both areas were presumably caused by human disturbance factors. Calculation of the index distribution was done using biodiversity program showed that the distribution of *A. microcarpa* population in the two areas were random.

Based on field studies, there were seven mother trees in HGGK and 16 mother trees in Hutan Karet. The regeneration potential of *A. microcarpa* population in Hutan Karet was higher than in HGGK. Mother trees in Hutan Karet could produce seedlings at an average of 330,14 individual/mother tree. The highest seedling density was found on the plot within 1 m distance from the mother tree was 18,56 individual/m<sup>2</sup>. The farther the plots distance from the mother tree, the lower seedling density. Analysis results on the linear regression showed that there were strong relationship between DBH and the canopy width and the number of seedlings, the R<sup>2</sup> value were 0,735 and 0,658. The potential of *A. microcarpa* regeneration in Hutan Karet could be optimized by providing a seedbed in the mother tree shade.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vii
SUMMARY .....	xiii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
PENGANTAR PARIPURNA.....	1
MAKALAH I: POPULASI TUMBUHAN PENGHASIL GAHARU ( <i>Aquilaria microcarpa</i> Baill.) DI HUTAN KOTA GUNUNG KEMBANG DAN HUTAN KARET KECAMATAN SAROLANGUN, KABUPATEN SAROLANGUN, PROVINSI JAMBI	
PENDAHULUAN.....	5
METODOLOGI PENELITIAN.....	8
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
A. Struktur Hutan dan Komposisi spesies .....	12
B. Struktur Populasi <i>A. microcarpa</i> .....	10
C. Performa <i>A. microcarpa</i> .....	21
D. Sebaran dan Kerapatan <i>A. microcarpa</i> .....	22
KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
DAFTAR ACUAN.....	29
LAMPIRAN.....	34
MAKALAH II: POTENSI REGENERASI TUMBUHAN PENGHASIL GAHARU ( <i>Aquilaria microcarpa</i> Baill.) DI HUTAN KOTA GUNUNG KEMBANG DAN HUTAN KARET KECAMATAN SAROLANGUN, KABUPATEN SAROLANGUN, PROVINSI JAMBI	
PENDAHULUAN.....	48
METODOLOGI PENELITIAN .....	50
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
A. Karakteristik Pohon Induk.....	52
B. Potensi Pohon Induk sebagai Sumber Bibit .....	55
C. Upaya Meningkatkan Potensi Pohon Induk .....	63
KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
DAFTAR ACUAN .....	66
LAMPIRAN.....	70

DISKUSI PARIPURNA .....	76
RANGKUMAN KESIMPULAN DAN SARAN .....	83
DAFTAR ACUAN .....	85



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
<b>Makalah I</b>	
Gambar I.1. Peta lokasi penelitian di HKGK dan Hutan Karet.....	8
Gambar I.2. Pemetaan petak penelitian di HKGK.....	10
Gambar I.3. Pemetaan petak penelitian di Hutan Karet.....	11
Gambar I.4. Sebaran kelas diameter seluruh pohon pada petak cuplikan di HKGK dan Hutan Karet .....	12
Gambar I.5. Batang pohon <i>A. microcarpa</i> dengan bekas cacahan di Hutan Karet.....	15
Gambar I.6. <i>Aquilaria microcarpa</i> tingkat tiang bekas tebang di HKGK.....	17
Gambar I.7. Pohon penghasil gaharu tingkat pancang bekas tebang di HKGK .....	19
Gambar I.8. Struktur populasi <i>A. microcarpa</i> di HKGK dan Hutan Karet .....	20
Gambar I.9. Hubungan antara diameter dan rata-rata tinggi pohon <i>A. microcarpa</i> di HKGK dan Hutan Karet .....	22
Gambar I.10. Peta sebaran <i>A. microcarpa</i> di HKGK .....	24
Gambar I.11. Peta sebaran <i>A. microcarpa</i> di Hutan Karet .....	25
Gambar I.12. Perbandingan kerapatan <i>A. microcarpa</i> di HKGK dan Hutan Karet.....	26
<b>Makalah II</b>	
Gambar II.1. Pemetaan lokasi dengan Metode Transek di bawah pohon induk.....	51
Gambar II.2. Pohon <i>A. microcarpa</i> tingkat tiang bekas tebang di HKGK .....	53
Gambar II.3. Pohon induk <i>A. microcarpa</i> di Hutan Karet tampak bekas cacahan .....	54
Gambar II.4. Anakan <i>A. microcarpa</i> tingkat semai 2 di bawah pohon <i>Litsea sp</i> .....	55
Gambar II.5. Anakan tingkat semai 1 (a), dan semai 2 (b) di Hutan Karet.....	56
Gambar II.6. Rata-rata kerapatan anakan per m <sup>2</sup> berdasarkan jarak dari pohon induk.....	57
Gambar II.7. Hubungan antara diameter <i>A. microcarpa</i> dan jumlah anakan .....	59
Gambar II.8. Hubungan antara lebar tajuk dan jumlah anakan .....	59
Gambar II.9. Pohon induk <i>A. microcarpa</i> dengan kondisi fisik terganggu .....	60
Gambar II.10. Hubungan antara jumlah cabang pohon induk <i>A. microcarpa</i> dan jumlah anakan .....	61
Gambar II.11. Anakan berukuran $\pm$ 12 cm di Hutan Karet .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Makalah I	
I.1. Lima spesies utama tingkat pohon penyusun vegetasi HKGK dan Hutan Karet berdasar Indeks Nilai Penting (INP).....	14
I.2. Lima spesies utama tingkat tiang penyusun vegetasi HKGK dan Hutan Karet berdasar Indeks Nilai Penting (INP).....	16
I.3. Lima spesies utama tingkat pancang penyusun vegetasi HKGK dan Hutan Karet berdasar Indeks Nilai Penting (INP).....	19
Makalah II	
II.1. Kondisi pohon induk di HKGK dan Hutan Karet .....	52
II.2. Karakteristik pohon induk <i>A. microcarpa</i> dan jumlah anakan di Hutan Karet.....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

### MAKALAH I

### Halaman

Lampiran I.1. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan tingkat pohon di HKGK.....	34
Lampiran I.2. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan tingkat tiang di HKGK.....	35
Lampiran I.3. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan tingkat pancang di HKGK.....	36
Lampiran I.4. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan tingkat pohon di Hutan Karet.....	38
Lampiran I.5. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan tingkat tiang di Hutan Karet.....	38
Lampiran I.6. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan tingkat pancang di Hutan Karet .....	39
Lampiran I.7. Hasil analisis Regresi Linier hubungan antara diameter dan tinggi pohon di HKGK dan Hutan Karet.....	40
Lampiran I.8. Rincian diameter, tinggi total dan letak koordinat <i>A. microcarpa</i> di HKGK .....	43
Lampiran I.9. Rincian diameter, tinggi total dan letak koordinat <i>A. microcarpa</i> di Hutan Karet .....	44
Lampiran I.10. Tipe sebaran <i>A. microcarpa</i> di HKGK dan Hutan Karet.....	45
Lampiran I.11. Lima spesies penting berdasarkan kerapatan dan dominasi di HKGK dan Hutan Karet.....	46
Lampiran I.12. Perbandingan kondisi lingkungan di HKGK dan Hutan Karet.....	47

### MAKALAH II

Lampiran II.1. Rincian lebar tajuk, diameter, tinggi pohon dan jumlah anakan pohon induk <i>A. microcarpa</i> di Hutan Karet.....	70
Lampiran II.2. Analisis Regresi Linier hubungan antara diameter pohon dan jumlah anakan <i>A. microcarpa</i> di Hutan Karet.....	71
Lampiran II.3. Analisis Regresi Linier hubungan antara lebar tajuk pohon dan jumlah anakan pohon induk <i>A. microcarpa</i> di Hutan Karet.....	73
Lampiran II.4. Analisis Regresi Linier hubungan antara jumlah cabang pohon dan jumlah anakan <i>A. microcarpa</i> di Hutan Karet.....	75

## MAKALAH I

### POPULASI TUMBUHAN PENGHASIL GAHARU (*Aquilaria microcarpa* Baill.) DI HUTAN KOTA GUNUNG KEMBANG DAN HUTAN KARET KECAMATAN SAROLANGUN, KABUPATEN SAROLANGUN, PROVINSI JAMBI

Agustin Winarni

nur\_gustintt@yahoo.co.id

#### ABSTRACT

Agarwood producing plant (*Aquilaria microcarpa* Baill.) is one of the Non Timber Forest Products (NTFP) that high value. However, its population had strongly decreased due to overexploitation. The objective of this study was to know the population of *A. microcarpa*. This study was conducted from October-December 2010. This research used sampling technique by mean of making quadrat transect were laid by systematic. Result of this study were as follows; there were poles and sapling stage at Hutan Kota Gunung Kembang (HKGK) and tree, poles and sapling stage at HKGK. Poles stage of *A. microcarpa* at HKGK was important value index (IVI) 16,18% and sapling stage IVI 20,58%. However, tree stages of *A. microcarpa* at Hutan Karet was 102,75%; pole stage 20,05% and sapling stage 8,85% respectively. A positive correlation was found between DBH and height. Pole density was 35 trees/ha and sapling stage was 320 trees/ha at HKGK. Tree was 67 trees/ha; pole 17 trees/ha, and sapling 67 trees/ha at Hutan Karet. The population density of *A. microcarpa* at HKGK more higher than Hutan Karet.

Key words: agarwood; density; important value index; non timber forest product

#### PENDAHULUAN

Kabupaten Sarolangun terletak di Provinsi Jambi merupakan wilayah yang termasuk dalam kawasan sebaran spesies tumbuhan penghasil gaharu. Terdapat 10 spesies tumbuhan penghasil gaharu termasuk dalam famili *Thymelaeaceae* yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia. Hanya empat spesies yang tersebar di Sumatera yaitu *Aquilaria microcarpa*, *A. beccariana*, *A. hirta* dan *A. malaccensis* (Ding Hou 1960). Dari empat spesies tersebut, tiga di antaranya tumbuh alami di Kabupaten Sarolangun yaitu *A. microcarpa*, *A. hirta* dan *A. malaccensis*. Pengelolaan sistem perdagangan memasukkan tiga spesies tersebut dalam kelompok *Aquilaria*. Dalam 10 tahun terakhir, populasi *Aquilaria* di alam dilaporkan sudah langka (Wiriadinata 1995; Mogeia *dkk.* 2001; Partomihardjo *dkk.* 2005).

Dalam klasifikasi tumbuhan *A. microcarpa* termasuk divisi *Spermatophyta*, subdivisi *Angiosperama*, ordo *Thymelaeales*, famili *Thymelaeaceae* dan genus *Aquilaria* (Ding Hou 1960). Jenis tersebut merupakan tumbuhan berkayu dengan tinggi pohon mencapai 40 m dengan diameter 80 cm. Batang berwarna kelabu. Daun berbentuk lanset dengan panjang 4-10 cm dan lebar 1-4,5 cm. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau mengkilap sedangkan bagian bawah sedikit berambut. Bunga berwarna putih hingga kuning terang dan tergolong bunga berumah satu. Panjang bunga 5 mm, dengan panjang benang sari 1-1,5 mm. Buah berbentuk bulat lonjong dan berwarna hijau dengan permukaan licin. Diameter buah sekitar 1-1,5 cm. Tiap buah mengandung 1-2 biji. Jenis *A. microcarpa* dapat tumbuh pada ketinggian sampai 200 m dpl (Ding Hou 1960).

Kawasan Hutan Kota Gunung Kembang (HKGK) seluas 9,8 ha dan Hutan Karet seluas 3 ha terletak di Kecamatan Sarolangun terbentang pada ketinggian 38-50 m dpl. Kedua kawasan tersebut merupakan habitat sebaran *A. microcarpa*. HKGK merupakan kawasan lindung dengan berbagai spesies tumbuhan langka dan tumbuhan obat (Dephut 2009). Hutan Karet yang berumur puluhan tahun juga dilindungi oleh pemilik dari gangguan penebangan.

Hutan kota selain merupakan kawasan lindung juga dijadikan sebagai tempat koleksi keanekaragaman hayati dan dapat dipandang sebagai areal pelestarian alam (Samsuudin & Subiandono 2007). Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 63 Tahun 2002 tentang Hutan Kota disebutkan bahwa Hutan Kota adalah hamparan lahan yang ditumbuhi pepohonan yang kompak dan rapat di wilayah perkotaan baik pada tanah negara maupun tanah hak, dan telah ditetapkan sebagai hutan kota oleh pejabat yang berwenang. Sebaliknya, hutan karet rakyat merupakan hutan milik rakyat sebagaimana penjelasan Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 49/Kpts-II/1997 yang menyebutkan bahwa hutan rakyat adalah hutan yang tumbuh di atas tanah yang dibebani hak milik atau hak lainnya, dengan luas minimal 0,25 ha serta penutupan kayu > 50 %.

Jenis *A. microcarpa* termasuk salah satu tumbuhan bernilai ekonomi tinggi karena mampu menghasilkan gaharu berkualitas. Gaharu merupakan bagian kayu yang mengandung resin sebagai akibat gangguan fisik yang diikuti oleh infeksi mikroba (Sidiyasa & Suharti 1987). Akumulasi resin gaharu merupakan komoditas Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) bernilai ekonomi tinggi karena mengeluarkan

aroma khas apabila dibakar (Darmawan & Sumardi 2006). Aroma tersebut berasal dari zat-zat kimia yang terkandung dalam resin gaharu, contohnya *sesquiterpenoid*.

Pemanenan gaharu berupa pengambilan resin gaharu yang tersimpan di dalam jaringan akar atau batang dilakukan dengan cara menebang. Penebangan secara tidak terkendali mengakibatkan tumbuhan tersebut sulit ditemukan. Penyebab utama penurunan populasi *Aquilaria* adalah faktor pemanenan yang berlebihan (Soehartono dan Mardiasuti 1997; Oldfield *et al.* 1998) dan akibat pembalakan liar (White 1994; Bertault dan Sist 1997). Ribuan pohon telah dipanen sejak tahun 1990 sehingga sulit untuk memulihkan populasi *Aquilaria* spp. di alam. Sementara itu, pemenuhan kebutuhan produksi gaharu di Indonesia masih bergantung dari alam (Chakrabarty *et al.* 1994), sehingga populasi *Aquilaria* spp. terus menurun dari tahun ke tahun sejalan dengan permintaan pasar terhadap gaharu yang terus meningkat di pasar internasional (Soehartono & Newton 2001a).

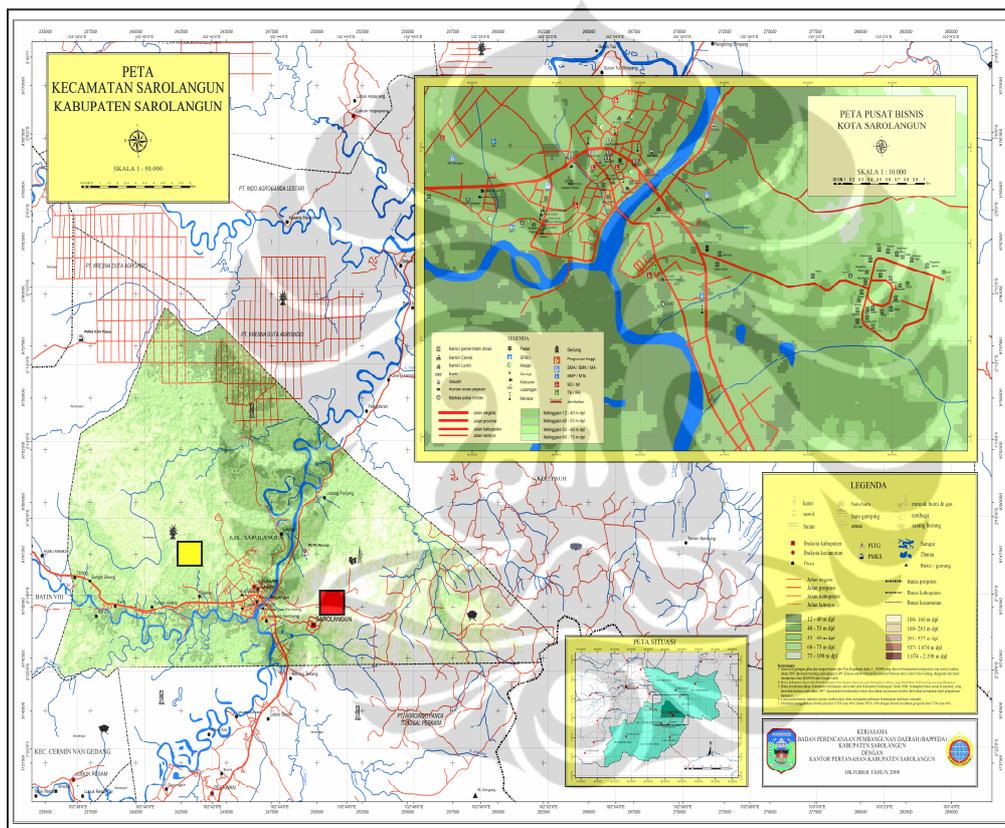
Kelangkaan di alam mengakibatkan tumbuhan *A. microcarpa* dimasukkan dalam daftar merah (*Red list*) *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) (Mogea *dkk.* 2001; Hilton-Taylor 2002) dan tergolong tumbuhan terancam punah (Oldfield *et al.* 1998). Selain itu, dalam upaya mengontrol perdagangan gaharu di tingkat internasional, kesepakatan bersama negara-negara atau *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) memasukkan tumbuhan *Aquilaria* ke dalam status *Appendiks II*.

Melihat kondisi sekarang yakni populasi *Aquilaria* spp. di alam mengalami penurunan, maka perlu diketahui berapa jumlah populasi tumbuhan penghasil gaharu yang ada di Kecamatan Sarolangun terutama spesies *A. microcarpa*. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mengkaji populasi di alam sebagai salah satu upaya untuk mendapatkan informasi yang tepat, guna mendukung pelestariannya. Melestarikan organisme yang terbaik adalah dengan mengkoservasi spesies di habitat alami (Kartawinata 2004). Penelitian yang mengkaji tentang populasi *A. microcarpa* di habitat alami belum pernah dilakukan di kawasan HGGK dan Hutan Karet di Kecamatan Sarolangun, Kabupaten Sarolangun. Penelitian bertujuan untuk memperoleh informasi dan data tentang populasi *A. microcarpa* secara akurat.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di HKGK dan Hutan Karet (Gambar I.1) Kecamatan Sarolangun, Kabupaten Sarolangun dari bulan Oktober 2010 hingga Desember 2010. Kedua kawasan tersebut merupakan daerah yang tergolong dataran rendah dan terletak pada ketinggian 38 -50 m dpl (BPS 2009). Secara geografis, kawasan tersebut terletak antara 102°38'00"- 102°52'00" BT dan 02°20'00"- 02°11'50" LS (BPS, 2008).



Keterangan:

■ : HKGK, ■ : Hutan Karet

Gambar I.1. Lokasi penelitian populasi *A. microcarpa* di HKGK dan Hutan Karet

### Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam analisis vegetasi di lapangan terdiri atas kompas, tali ukur (meteran), tali rafia, peta skala 1: 3000, gunting tanaman, label gantung (3 x 5 cm), kantong plastik, *hand counter*, *Global Positioning System* (GPS), dan alat tulis. Untuk mengukur kondisi lingkungan digunakan termometer, hygrometer, luxmeter dan pH meter. Untuk pengawetan contoh tumbuhan digunakan alkohol 70%, kantong plastic dan kertas koran.

## Cara Kerja

Pengambilan data lapangan dilakukan dengan metode petak bersistem, yakni dilakukan pembuatan petak-petak cuplikan. Penentuan petak cuplikan dilakukan berdasarkan intensitas sampling 8% sesuai kriteria intensitas sampling 2-10% untuk petak ukuran 20 m x 20 m (Soerianegara dan Indrawan 1982). Berdasarkan intensitas 8%, diperoleh unit sampel di HKGK dan Hutan Karet berturut-turut 20 dan 6 unit petak cuplikan yang diletakan secara sistematis. Interval antar transek  $\pm$  100 m dan antar petak  $\pm$  50 m (Gambar I.2 dan I.3).

Ukuran petak-petak cuplikan untuk berbagai tingkat pertumbuhan sesuai dengan kriteria menurut Gilbertson *dkk.* (1985) dan Feranita (2007), meliputi petak cuplikan ukuran 20 x 20 m untuk tingkat pohon, petak cuplikan ukuran 10 x 10 m untuk tingkat tiang dan petak cuplikan ukuran 5 x 5 m untuk tingkat pancang. Petak-petak tersebut dibuat secara subsistem dalam petak besar. Pengelompokan tingkat pertumbuhan pohon meliputi pohon dewasa dengan diameter batang  $\geq$  20 cm, tiang atau pohon muda dengan diameter 10 - < 20 cm, pancang atau anakan dengan tinggi 1,5 m dan diameter batang < 10 cm. Tingkat semai berupa bentuk pertumbuhan (permudaan) mulai dari kecambah sampai anakan dengan tinggi < 1,5 m (Kusmana & Istomo 1995).

Pengambilan data untuk keperluan analisis vegetasi dilakukan dengan mengukur dan mencatat beberapa parameter. Parameter yang dicatat pada setiap pohon meliputi nama spesies, nama lokal dan nama famili. Selain itu, pendataan frekuensi kehadiran dari setiap spesies meliputi jumlah individu, diameter, karakteristik fisik pohon penghasil gaharu dan kondisi lingkungan juga diukur (Partomihardjo dan Rahajoe 2004).

Untuk mengetahui nama spesies dilakukan dengan identifikasi menggunakan buku *Manuals of Dipterocarps for Foresters* untuk wilayah Sumatera. Untuk tumbuhan yang sulit diidentifikasi dibuat spesimen bukti dan diidentifikasi di Herbarium Bogoriense LIPI Cibinong. Diameter pohon setinggi dada (DBH) diukur dengan pita meteran, sehingga diperoleh data lingkar batang. Data diameter dihitung berdasarkan data lingkar batang yakni,  $D = K/\pi$ . D= diameter pohon (cm), K=Keliling pohon (cm) dan  $\pi = 3,1415$ . Selain itu, penaksiran tinggi juga dilakukan terhadap semua pohon. Luas Bidang Dasar (LBD) tiap spesies dihitung menggunakan rumus  $g = \pi d^2/4$ .



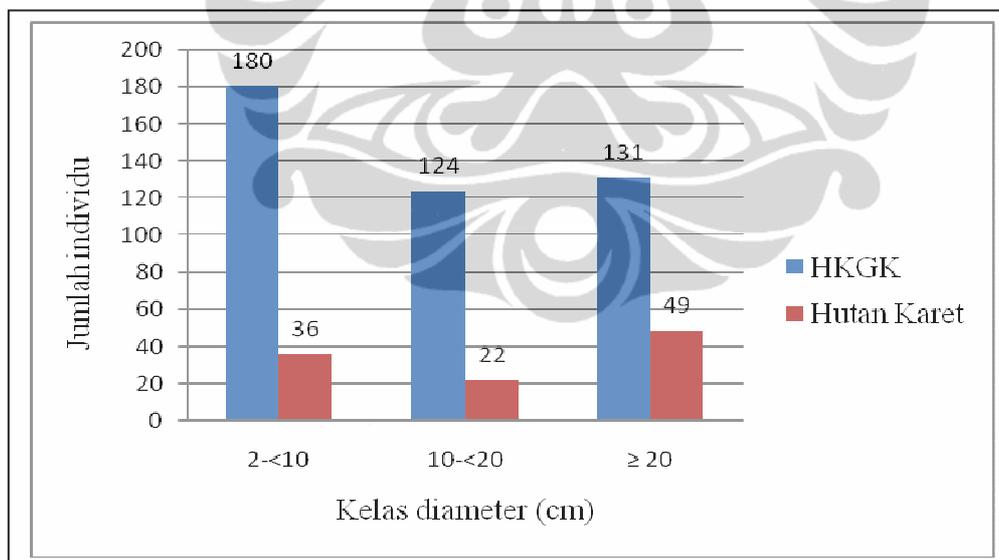


Sebaran tumbuhan *A. microcarpa* diperoleh dengan mengukur letak koordinat menggunakan *Global Positioning System* (GPS) dan menghitung Indeks sebaran menggunakan *Biodiversity Professional Program Version 2*. Nilai penting dari tiap-tiap spesies tumbuhan yang berada dalam petak dihitung menggunakan rumus Indeks Nilai Penting (INP) = KR + FR + CR (Indriyanto 2006), yakni KR = Kerapatan Relatif, FR= Frekuensi Relatif dan CR=dominasi relatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Struktur Hutan dan Komposisi Spesies

Salah satu unsur yang digunakan sebagai indikator dalam mempelajari struktur hutan adalah data kelas diameter atau ukuran lingkaran batang. Data sebaran kelas diameter pohon yang tercacah di petak-petak cuplikan dikelompokkan dalam kelas ukuran 2- < 10 cm (tingkat pancang); 10- < 20 cm (tingkat tiang) dan  $\geq$  20 cm (tingkat pohon). Untuk mendapatkan gambaran umum mengenai sebaran kelas diameter maka seluruh data diameter batang pohon tercacah disajikan dalam grafik. Pola pengelompokan kelas diameter pohon di kedua lokasi penelitian disajikan dalam Gambar I.4.



Gambar I.4. Sebaran kelas diameter seluruh pohon yang tercacah pada petak cuplikan di HGGK dan Hutan Karet

Hasil penghitungan jumlah seluruh pohon pada petak-petak penelitian di HGGK menunjukkan bahwa kelas diameter kecil menunjukkan jumlah individu yang besar. Struktur hutan di HGGK didominasi oleh tumbuhan dengan diameter

kecil atau tumbuhan muda. Kondisi di HKGK menunjukkan keadaan hutan yang dinamis dan mampu beregenerasi dengan baik. Sebaliknya di Hutan Karet, pohon dengan kelas diameter besar lebih mendominasi. Kondisi tersebut diduga akibat adanya pemeliharaan Hutan Karet sehingga banyak individu dengan diameter kecil ikut terpankas saat membersihkan semak belukar.

Hasil kajian lapangan menunjukkan terdapat perbedaan komposisi spesies tumbuhan di kedua lokasi penelitian. Tercatat sebanyak 68 spesies yang tergolong dalam 31 famili (Lampiran I.1-I.3) di HKGK dan 23 spesies yang tergolong dalam 19 famili (Lampiran I.4-I.6) di Hutan Karet. Komposisi spesies tumbuhan di HKGK lebih tinggi dibandingkan dengan Hutan Karet. Perbedaan tersebut terjadi akibat kegiatan pemeliharaan Hutan Karet berupa pembatasan pertumbuhan pohon berdiameter kecil yang kurang bernilai ekonomi di sekitar pohon karet. Pertumbuhan diutamakan untuk tanaman karet. Akibatnya, pohon dengan diameter besar mendominasi di Hutan Karet. Kegiatan tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi persaingan dalam mendapatkan unsur hara sehingga dapat meningkatkan produksi getah karet (Tata *et al.* 2008).

Meskipun kekayaan spesies di Hutan Karet lebih rendah dibanding di HKGK, beberapa spesies penting dapat tumbuh dengan baik berdampingan dengan pohon karet. Keberadaan *A. microcarpa*, *Alstonia scholaris* dan *Pheronema canescen* di Hutan Karet menunjukkan bahwa hutan tersebut berperan dalam konservasi tumbuhan langka. Dinyatakan oleh Tata *et al.* (2009) beberapa spesies langka tumbuh dengan baik di hutan karet antara lain *Dipterocarpus grandiflorus* (status EN), *Anisoptera costata* (status CR) dan *Alstonia scholaris* (LR).

Berdasarkan kelas diameter, *A. microcarpa* yang tercatat terdiri atas tingkat pohon, tiang dan pancang. Terdapat perbedaan komposisi tingkat pohon, tiang dan pancang. *A. microcarpa* di HKGK terdiri atas tingkat tiang dan pancang, sedangkan di Hutan Karet terdiri atas tingkat pohon, tiang dan pancang. Perbedaan komposisi tersebut dapat disebabkan oleh kegiatan penebangan yang terjadi di HKGK dan pemeliharaan di Hutan Karet.

#### 1) Pohon

Berdasarkan hasil kajian lapangan, terdapat 28 spesies dari 18 famili (Lampiran I.1) di HKGK, sementara Hutan Karet hanya terdapat tujuh spesies dari tujuh famili (Lampiran I.4). Spesies tumbuhan di HKGK dengan Indeks Nilai

Penting (INP) tertinggi adalah *Shorea sp.* (kelompok meranti), sedangkan di Hutan Karet adalah *Hevea braziliensis* (karet). Tercatat *A. microcarpa* di Hutan Karet menduduki urutan ke-2 setelah karet dengan INP 102,75%. Perbandingan spesies tumbuhan tingkat pohon yang terdapat di lokasi penelitian berdasarkan INP disajikan pada Tabel I.1.

Tabel I.1. Lima spesies utama tingkat pohon penyusun vegetasi HKGK dan Hutan Karet berdasarkan Indeks Nilai Penting (INP)

No.	HKGK		Hutan Karet	
	Nama Spesies	INP (%)	Nama Spesies	INP (%)
1.	<i>Shorea sp.</i>	80,37	<i>Hevea braziliensis</i>	143,54
2.	<i>Litsea sp.</i>	35,86	<i>Aquilaria microcarpa</i>	102,75
3.	<i>Artocarpus elasticus</i>	28,20	<i>Artocarpus elasticus</i>	19,51
4.	<i>Alstonia scholaris</i>	27,27	<i>Archidendron pauciflorum</i>	8,71
5.	<i>Dipterocarpus grandiflorus</i>	21,06	<i>Peronema canescen</i>	8,62

Berdasarkan hasil penelitian, *A. microcarpa* tingkat pohon tidak terdapat dalam petak cuplikan di HKGK, meskipun di luar petak cuplikan terdapat satu pohon *Aquilaria* dengan diameter > 20 cm. Pohon *Aquilaria* dengan diameter besar selalu menjadi sasaran penebangan pencari gaharu (Darmawan & Sumardi 2006). Diduga, pohon *A. microcarpa* di HKGK telah menjadi sasaran penebangan kayu atau pencari gaharu. Terbukti pada saat penelitian berlangsung, terdapat tunggul bekas tebangan dari beberapa pohon penghasil kayu termasuk *A. microcarpa*.

Sebaliknya di Hutan Karet, tercatat 16 pohon *A. microcarpa* dengan diameter bervariasi. Berdasarkan informasi dari pemilik hutan karet, pohon penghasil gaharu yang ada di kawasan hutan sudah ada sejak puluhan tahun. Pohon tersebut sengaja dilindungi oleh pemilik sejak tahun 1970an dengan cara menolak untuk menjual saat ada pembeli yang akan menawar dengan harga tinggi.

Spesies paling dominan di Hutan Karet adalah *Hevea braziliensis* dengan INP sebesar 143,54% diikuti oleh *A. microcarpa* dengan INP sebesar 102,75%. Tumbuhan yang memiliki dominasi tinggi adalah yang dapat memanfaatkan lingkungannya secara efisien (Smith 1977). Dinyatakan oleh Tata *et al.* (2009) bahwa *Aquilaria* dapat tumbuh dengan baik di kawasan hutan karet. Menurut

Sutisna (1981), INP > 15% menunjukkan bahwa tumbuhan tersebut memiliki peranan penting dalam dinamika pertumbuhan hutan, khususnya Hutan Karet, yakni berperan dalam siklus unsur hara dan iklim mikro. Naungan yang disediakan oleh tajuk pohon *Aquilaria* berpengaruh terhadap temperatur udara di Hutan Karet.



Gambar I.5. Batang pohon *A. microcarpa* dengan bekas cacahan di Hutan Karet

Pada umumnya, *A. microcarpa* di hutan karet kulit kayunya telah terkelupas dan terdapat bekas cacahan (Gambar I.5). Berdasarkan informasi dari pemilik hutan, masyarakat sekitar khususnya Suku Anak Dalam pernah datang ke hutan untuk mengambil kulit kayu *Aquilaria*. Kulit kayu tersebut dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari. Seperti dinyatakan oleh Heyne (1987) masyarakat tradisional sering memanfaatkan kulit kayu pohon *Aquilaria* untuk membuat tali, tikar dan pakaian, terutama Suku Anak Dalam. Selain itu, kulit kayu juga dimanfaatkan untuk ikat pelipis masyarakat Suku Anak Dalam di Provinsi Jambi (Setyowati & Wardah 2007). Pengambilan kulit kayu akan mempengaruhi pertumbuhan *Aquilaria*.

Hasil penelitian lain menyebutkan bahwa *Aquilaria* tingkat pohon di kawasan hutan seluas 21,4 ha di Kabupaten Merangin, Jambi sebanyak 64 pohon (Sumarna 2008). Berdasarkan informasi dari pencari gaharu, populasi *Aquilaria* di alam khususnya di Kabupaten Sarolangun tersebar di beberapa kecamatan, yakni Kecamatan Sarolangun, Kecamatan Pauh, Kecamatan Batang Asai dan Kecamatan

Limun. Populasi tersebut senantiasa menjadi sasaran penebangan para pencari gaharu, sehingga dalam 10 tahun terakhir mereka mulai kesulitan menemukan pohon *Aquilaria* di hutan. Pohon induk menjadi langka di berbagai area karena eksploitasi berlebihan (Beniwal 1989; Paoli *et al.* 2001; Soehartono & Newton 2001a).

## 2) Tiang

Hasil kajian lapangan, untuk tingkat tiang terdapat 33 spesies dari 20 famili di HKGK (Lampiran I. 2) dan 11 spesies dari 9 famili di Hutan Karet (Lampiran I.5). Tumbuhan tingkat tiang yang memiliki INP tertinggi di HKGK adalah *Artocarpus elasticus*, sedangkan di Hutan Karet adalah *Hevea braziliensis* (Tabel I.2). Kedudukan *A. microcarpa* di HKGK menempati urutan ketujuh dengan INP sebesar 16,18% (Lampiran I.2), sedangkan di Hutan Karet pada urutan keenam, yakni dengan INP sebesar 20,05% (Lampiran I.5).

Tabel I.2. Lima spesies utama tingkat tiang penyusun vegetasi HKGK dan Hutan Karet berdasarkan Indeks Nilai Penting (INP)

No.	HKGK		Hutan Karet	
	Nama Spesies	INP (%)	Nama Spesies	INP (%)
1.	<i>Artocarpus elasticus</i>	35,28	<i>Hevea braziliensis</i>	86,28
2.	<i>Alstonia scholaris</i>	32,47	<i>Peronema canescen</i>	38,69
3.	<i>Litsea sp.</i>	29,75	<i>Alstonia scholaris</i>	35,10
4.	<i>Shorea sp.</i>	22,60	<i>Artocarpus elasticus</i>	27,30
5.	<i>Syzigium lineatum</i>	18,96	<i>Nephelium lapaceum</i>	21,73

Indeks Nilai Penting *Aquilaria* di HKGK sebesar 16,18%. Angka tersebut lebih tinggi dibanding INP *Aquilaria* yang terdapat di Hutan Adat Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun seluas 80 ha, yakni sebesar 5,94 % (Dephut 2009). Dibandingkan dengan spesies tumbuhan yang lain, INP *A. microcarpa* di kedua lokasi adalah > 15%. Suatu spesies tumbuhan dapat dikatakan berperan jika memiliki INP lebih dari 15 % untuk tingkat tiang dan pohon (Sutisna 1981) dengan demikian tumbuhan penghasil gaharu tingkat tiang di lokasi penelitian cukup berperan dalam dinamika pertumbuhan hutan. Tumbuhan tersebut ikut berperan dalam mengatur siklus hara tanah dan iklim mikro.

Hasil kajian lapangan menunjukkan bahwa *A. microcarpa* tingkat tiang dengan INP yang cukup tinggi, yakni > 15% di HGGK dan Hutan Karet. Smith (1977) menyatakan bahwa spesies tumbuhan yang dominan adalah spesies yang dapat memanfaatkan lingkungan yang ditempatinya secara efisien. *A. microcarpa* dapat tumbuh di berbagai habitat baik tanah berpasir atau daerah dekat rawa (Wiriadinata 1995; Barden *et al.* 2000), daerah yang memiliki aliran sungai kecil (Donovan & Puri 2004) baik hutan primer maupun sekunder (Ding Hou, 1960), serta dapat tumbuh di lahan yang miskin hara (Sumarna 2009). Oleh karena itu, baik HGGK maupun Hutan Karet merupakan kawasan yang sesuai untuk pertumbuhan *A. microcarpa*.



Gambar I.6. *Aquilaria microcarpa* tingkat tiang bekas tebang di HGGK

*Aquilaria microcarpa* tingkat tiang yang terdapat di HGGK tercatat dalam keadaan tidak utuh. Untuk tingkat tiang, tercatat tiga pohon terdapat bekas tebang dan telah bertunas kembali (Gambar I.6). Kawasan hutan di seluruh kecamatan di Kabupaten Sarolangun kemungkinan pernah menjadi sasaran para pencari gaharu. Menurut Sumarna (2008a) masyarakat dari Sumatera Barat dan Riau pernah mencari gaharu ke berbagai kawasan hutan di Jambi.

Pencari gaharu akan menebang pohon yang diduga mengandung gaharu dan jika tidak berhasil maka kayu akan ditinggalkan di lokasi penebangan. Soehartono &

Mardiastuti (1997) menyatakan bahwa pencari gaharu lokal atau masyarakat yang tinggal di sekitar hutan cenderung memiliki kearifan dalam pengambilan gaharu yaitu dengan pengetahuan tradisional. Mereka dapat mengidentifikasi pohon yang mengandung gaharu dan tidak akan menebang pohon yang sehat karena diketahui tidak mengandung gaharu. Namun, pencari gaharu bukan penduduk lokal atau pendatang cenderung menebang pohon *Aquilaria* tanpa memperdulikan ada tidaknya gaharu, sehingga banyak pohon penghasil gaharu mati sia-sia. Contoh masyarakat lokal yang memiliki kearifan dalam mencari gaharu di alam adalah masyarakat Suku Anak Dalam di Jambi dan Suku Dayak di Kalimantan (Partomihardjo *dkk.* 2005).

Pemungutan gaharu oleh masyarakat di kawasan hutan dilakukan dengan cara menebang pohon yang diduga mengandung gaharu. Untuk mengetahui ada tidaknya kandungan gaharu, para pencari gaharu sengaja melukai setiap pohon penghasil gaharu yang dijumpai. Pada akhirnya, pohon yang terluka tersebut ditebang pula. Kegiatan tersebut dapat menyebabkan keberadaan spesies *Aquilaria* di kawasan hutan akan berkurang (Abdurachman *dkk.* 2009). Akibatnya, banyak individu *Aquilaria* yang tidak terinfeksi atau tidak mengandung gaharu ikut ditebang saat pencarian gaharu (Ng *et al.* 1997 & Oldfield 1998). Tekanan pemanenan yang tinggi mengakibatkan populasi *Aquilaria* mengalami kelangkaan (Soehartono dan Mardiastuti 1997; Oldfield *et al.* 1998). Akibat pemanenan tersebut, populasi tumbuhan *Aquilaria* terus menurun dari tahun ke tahun.

### 3). Pancang

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 52 spesies dari 27 famili tumbuhan tingkat pancang penyusun komunitas HKGK (Lampiran I.3) dan 19 spesies dari 14 famili di Hutan Karet (Lampiran I.6). Berdasarkan INP, beberapa spesies yang penting di HKGK dan Hutan Karet disajikan dalam Tabel I.3. Spesies yang menempati urutan pertama di HKGK adalah *Shorea* sp., sementara di Hutan Karet adalah *Hevea braziliensis*. INP *A. microcarpa* di HKGK sebesar 20,58% (Tabel I.3), sementara INP di Hutan Karet sebesar 8,85 % (Lampiran I.6). Perbedaan yang mencolok di dua lokasi diduga akibat adanya perbedaan pengelolaan. Tindakan pemeliharaan dengan cara membersihkan semak-semak di Hutan Karet telah mengakibatkan rendahnya populasi tingkat pancang dari berbagai jenis pepohonan termasuk *Aquilaria*.

Tabel I.3. Lima spesies utama tingkat pancang penyusun vegetasi HKGK dan Hutan Karet berdasarkan Indeks Nilai Penting (INP)

No.	HKGK		Hutan Karet	
	Nama Spesies	INP (%)	Nama Spesies	INP (%)
1.	<i>Shorea sp</i>	24,32	<i>Hevea brasiliensis</i>	60,01
2.	<i>Litsea sp</i>	20,60	<i>Peronema canescen</i>	35,82
3.	<i>Aquilaria microcarpa</i>	20,58	<i>Alstonia scholaris</i>	22,23
4.	<i>Buchanania sessifolia</i>	17,06	<i>Licania splendens</i>	20,90
5.	<i>Irvingia malayana</i>	12,86	<i>Macaranga lowii</i>	19,56

*Aquilaria microcarpa* tingkat pancang di HKGK dan Hutan Karet memiliki INP lebih tinggi dibanding INP *Aquilaria* tingkat pancang di kawasan Hutan Adat Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun seluas 80 ha, yakni hanya mencapai 5,94 % dan tidak terdapat tingkat pohon (Dephut 2009). Berdasarkan informasi dari pencari gaharu, pohon *Aquilaria* di kawasan tersebut pernah menjadi sasaran para pencari gaharu. Dengan INP > 10 %, pertumbuhan *Aquilaria* di HKGK diharapkan masih potensial untuk mempertahankan keberadaannya dalam komunitas hutan.



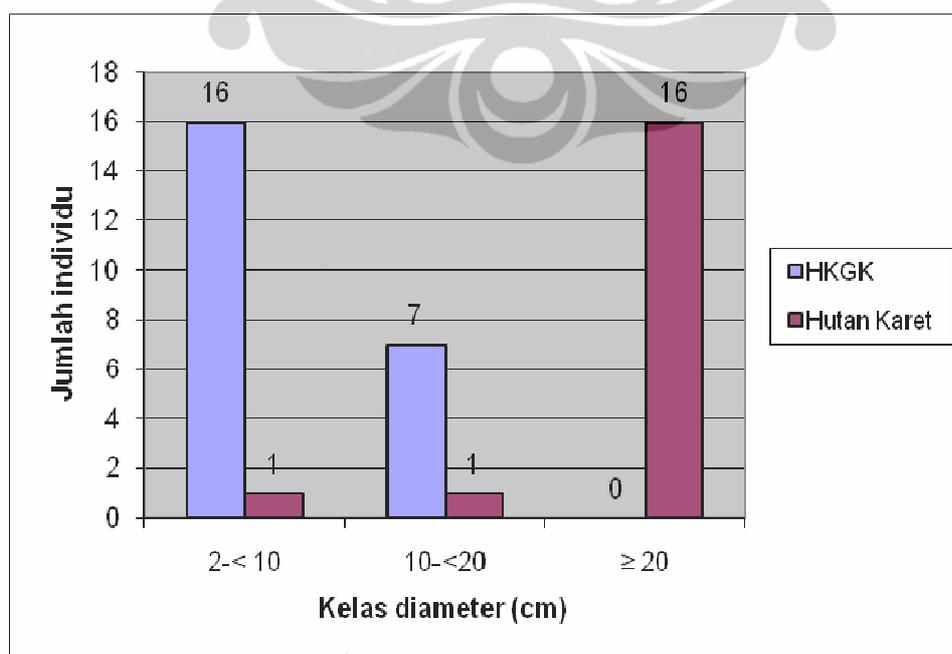
Gambar I.7. Pohon penghasil gaharu tingkat pancang bekas tebang di HKGK

Pada saat pengukuran, tercatat tujuh dari 16 pohon tingkat pancang di HKGK terdapat bekas tebang (Gambar I.7). Staf Kehutanan menginformasikan bahwa, kawasan HKGK pernah mendapat perlakuan berupa penebangan pohon-pohon muda untuk mengurangi kepadatan vegetasinya. Dapat dimungkinkan, tumbuhan *Aquilaria* di HKGK telah ikut terpangkas. Selain itu, dapat juga disebabkan karena telah menjadi sasaran para pencuri kayu atau pencari gaharu.

Penebangan terhadap pohon *Aquilaria* disebabkan oleh tiga hal, yakni ditebang karena untuk mendapatkan gaharu, ditebang karena tidak mengenal gaharu dan ditebang karena belum atau tidak tahu manfaat gaharu (Dephut 2004). Penurunan populasi juga disebabkan karena pembalakan liar (White (1994; Bertault & Sist (1997)). Maraknya pembalakan liar di berbagai kawasan hutan diketahui merusak anakan berbagai jenis pohon hutan termasuk *Aquilaria*.

#### B. Struktur Populasi *A. microcarpa*

Pendataan struktur populasi *A. microcarpa* dilakukan dengan mencatat jumlah individu pada tingkat pohon, tiang dan pancang. Salah satu pendekatan praktis untuk menilai kelestarian spesies adalah dengan memprediksi populasi di masa datang adalah berdasarkan struktur populasi (Hall & Bawa, 1993). Hasil kajian lapangan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan struktur populasi *A. microcarpa* di kedua kawasan (Gambar I.8).



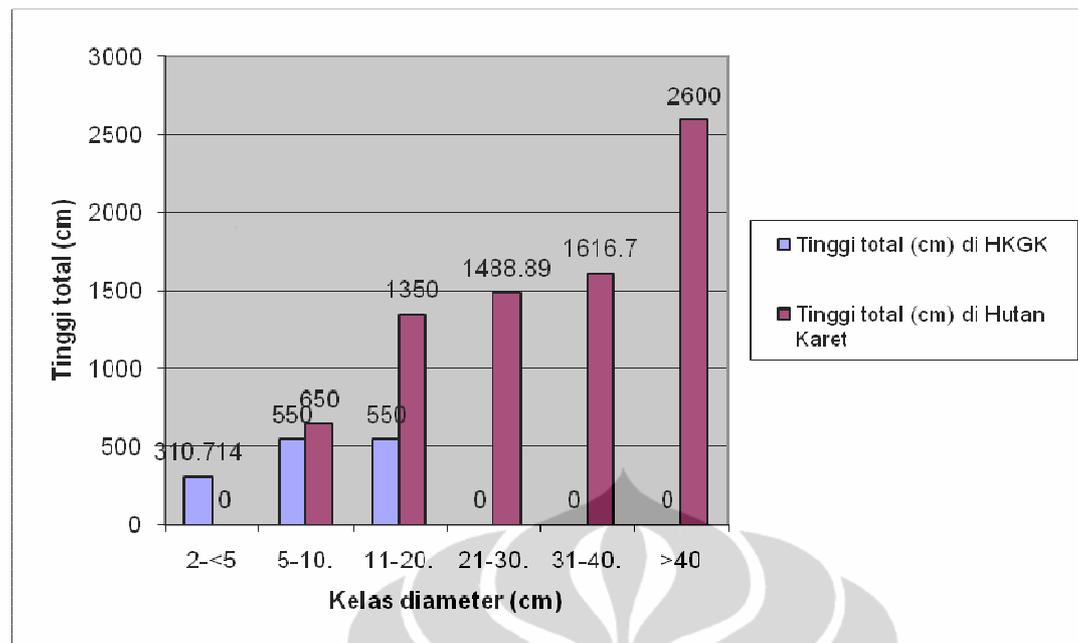
Gambar I.8. Struktur populasi *A. microcarpa* di HKGK dan Hutan Karet

Struktur tegakan hutan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi lingkungan (Smith 1977). Berdasarkan pengukuran faktor abiotik, kawasan HKGK memiliki intensitas cahaya yang lebih rendah dibanding Hutan Karet (Lampiran I.12). Kondisi tersebut memungkinkan terjadi perbedaan pertumbuhan *A. microcarpa*, yakni dalam kondisi kurang cahaya akan terjadi kompetisi antar spesies untuk melakukan fotosintesis. Sebaliknya, intensitas cahaya yang tinggi seperti di Hutan Karet memungkinkan terjadi proses pertumbuhan *A. microcarpa* yang lebih cepat. Seperti dijelaskan oleh Park *et al.* (2010) bahwa terdapat dua tahap pertumbuhan pohon, yakni tahap kompetisi dan diferensiasi. Tahap kompetisi yang terjadi saat cahaya kurang ditandai dengan peningkatan tinggi pohon, sedangkan tahap diferensiasi, saat intensitas cahaya tinggi, ditandai dengan penambahan diameter. Hasil kajian lapangan menunjukkan bahwa individu *A. microcarpa* di HKGK cenderung pendek sedang di Hutan Karet relatif tinggi. Dengan demikian, perbedaan struktur populasi di kedua kawasan dapat disebabkan karena terjadi perbedaan kompetisi dalam pertumbuhan sehingga *A. microcarpa* tingkat pancang mendominasi di HKGK, sedangkan tingkat pohon lebih banyak di Hutan Karet.

Selain faktor lingkungan, kegiatan penebangan yang pernah terjadi di HKGK juga telah mempengaruhi struktur populasi *A. microcarpa*. Pohon dengan diameter kecil lebih banyak terdapat di HKGK. Hasil penelitian di Mentoko, Taman Nasional Kutai menunjukkan bahwa berdasarkan kelas diameter, jumlah pohon *Aquilaria* terbanyak pada kelas diameter kecil. Semakin besar diameter semakin sedikit jumlah pohon yang terdapat di lokasi penelitian (Abdurachman *dkk.* 2009). Menurut Soehartono & Newton (2000), jumlah pohon *Aquilaria* dalam ukuran besar relatif rendah dan dimungkinkan merupakan dampak dari aktivitas pemanenan.

### C. Performa *A. microcarpa*

Berdasarkan perbandingan diameter dan tinggi pohon *Aquilaria* menunjukkan bahwa, penambahan diameter diikuti dengan penambahan tinggi pohon di kedua kawasan (Gambar I.9). Hasil analisis Regresi Linier menunjukkan terdapat hubungan yang kuat antara diameter dan tinggi pohon, yakni dengan nilai  $R^2$  masing-masing sebesar 0,571 dan 0,886 di HKGK dan Hutan Karet (Lampiran I.7). Dengan demikian, penambahan diameter dapat digunakan untuk memprediksi penambahan tinggi pohon.



Gambar I.9. Hubungan antara kelas diameter dan rata-rata tinggi pohon *A. microcarpa* di HKGK dan Hutan Karet

Dalam penelitian ini, terdapat catatan tambahan untuk pengukuran diameter pohon. Pada saat pengukuran berlangsung, kondisi fisik batang *Aquilaria* di HKGK terdapat bekas tebang. Sebagian besar pohon *Aquilaria* di Hutan Karet telah terkelupas dan terdapat bekas luka cacahan. Hal tersebut menunjukkan bahwa diameter pohon yang terukur tidak menggambarkan ukuran pohon yang sebenarnya, yakni tinggi pohon di HKGK menjadi berkurang akibat penebasan, sedangkan diameter batang di Hutan Karet berkurang akibat pengupasan kulit dan pelukaan. Oleh karena itu, informasi tersebut tidak dapat menjelaskan pada kelas diameter berapa terjadi penambahan tinggi pohon yang paling cepat.

#### D. Sebaran dan Kerapatan *Aquilaria*

Untuk mengetahui peta sebaran *A. microcarpa* di kedua lokasi penelitian dilakukan pencatatan letak koordinat *Aquilaria* pada petak cuplikan di HKGK dan Hutan Karet (Lampiran I.8 dan I.9.). Peta sebaran *A. microcarpa* di HKGK disajikan pada Gambar I.10 dan di Hutan Karet pada Gambar I.11. Berdasarkan penghitungan menggunakan *Biodiversity Program*, sebaran *A. microcarpa* untuk tingkat pohon, tiang dan pancang di tiap petak-petak cuplikan menunjukkan persamaan tipe sebaran di HKGK dan Hutan Karet yakni bersifat acak. Tipe sebaran acak berkaitan dengan pola sebaran biji yang dipencarkan oleh angin dan menurut Sapkota *et al.* (2009),

tipe sebaran acak dapat terjadi karena terdapat penebangan dan pemeliharaan. Dapat dimungkinkan, gangguan manusia telah mempengaruhi sebaran *A. microcarpa* di HKGK dan Hutan Karet, yakni terpencar-pencar secara tidak teratur di petak-petak cuplikan. Uraian tentang hasil analisis sebaran tersebut disajikan pada Lampiran I.10.

*Aquilaria microcarpa* tingkat tiang dan pancang di HKGK ada yang tumbuh di bawah naungan pohon seperti *Shorea sp.* Sementara itu, *A. microcarpa* di Hutan Karet berdampingan dengan pohon karet dan pohon lain seperti *Artocarpus elastics*, *Alstonia scholaris*, *Peronema canescen* dan *Archidendron pauciflorum*. *Aquilaria* merupakan tumbuhan semitoleran atau tidak tahan dengan cahaya matahari langsung terutama tumbuhan muda (Balgoy 1997), tergolong *shade tolerant*, yaitu tumbuhan yang perlu naungan ketika masih muda (Ding Hou 1960).

*Aquilaria microcarpa* di HKGK tumbuh berdampingan dengan *Shorea sp.* Kondisi tersebut merupakan salah satu bentuk strategi adaptasi untuk dapat bertahan hidup. *Shorea sp.* sering berasosiasi dengan mikoriza di hutan alam (Tata *et al.* 2008). Keberadaan mikoriza sangat membantu pertumbuhan pohon karena dapat membantu penyerapan unsur hara di lahan yang tidak subur.

Berdasarkan tingkat kerapatan, *Shorea sp.* di HKGK menempati urutan ke-4, namun memiliki luas penutupan tertinggi LBD, yakni 101.601 cm<sup>2</sup> (Lampiran I.11). Tumbuhan tersebut merupakan spesies yang mendominasi di HKGK. Dinyatakan oleh Purwanto (2007) bahwa kawasan hutan yang didominasi tumbuhan *Dipterocarpaceae* di Hutan Lindung Sungai Wain, Kalimantan merupakan sebaran *Aquilaria*. Spesies tersebut juga tumbuh di hutan campuran *Dipterocarpaceae* pada ketinggian 200-300 m dpl (Partomihardjo *dkk.* 2005) dan hutan *Dipterocarpaceae* di dataran rendah sepanjang hulu sampai hilir sungai (Yamada 1995).

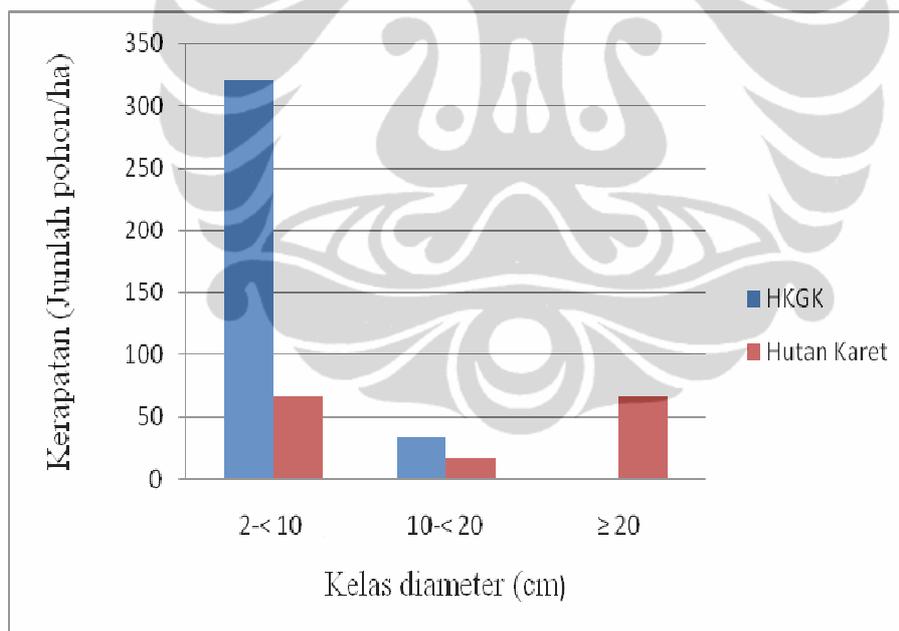
Kawasan HKGK dan Hutan Karet di Kecamatan Sarolangun terletak pada ketinggian 38 - 50 m dpl (BPS 2009). Kawasan tersebut termasuk dalam sebaran tumbuhan *A. microcarpa* yakni dataran rendah sampai ketinggian 200 m dpl (Ding Hou 1960). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi topografi relatif datar hingga bergelombang ringan pada ketinggian 250 m sampai 850 m dpl memungkinkan pohon *Aquilaria* dapat tumbuh (Abdurachman *dkk.* 2009). Berdasarkan kondisi topografi, kawasan HKGK dan Hutan Karet merupakan daerah sebaran *A. microcarpa*.





Hasil analisis tanah dari Dinas Pertanian Kabupaten Sarolangun menginformasikan bahwa jenis tanah di kedua lokasi penelitian termasuk tipe podzolik yang tergolong tanah dengan kesuburan rendah. Derajat keasaman tanah di HKGK sekitar 5,2-5,8 dan di Hutan Karet adalah 5,2 - 6,2 (Lampiran I.12). *Aquilaria* memiliki toleransi cukup luas sehingga dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, baik yang bersifat asam maupun netral (Akter & Neeelim, 2008). Spesies tersebut dapat tumbuh di berbagai habitat seperti tanah liat berbatu, berpasir, daerah rawa dan lahan berdrainase baik (Barden *et al.* 2000). Dengan demikian, faktor lingkungan di kedua lokasi penelitian cukup mendukung pertumbuhan *Aquilaria*.

Kerapatan pohon *A. microcarpa* di HKGK adalah 0 (nol), sedang di Hutan Karet adalah 67 pohon/ha. Kerapatan untuk tingkat tiang dan pancang berturut-turut adalah 35 pohon / ha dan 320 ind/ha di HKGK. Sementara itu, kerapatan *Aquilaria* di Hutan Karet untuk tingkat tiang dan pancang berturut-turut sebesar 17 pohon /ha dan 67 pohon /ha (Gambar I.12).



Gambar I.12. Perbandingan kerapatan *A. microcarpa* di HKGK dan Hutan Karet

Perbedaan tingkat kerapatan terjadi karena terdapat sistem pengelolaan yang berbeda antara HKGK dan Hutan Karet. Berdasarkan Surat Keputusan Bupati Sarolangun, HKGK merupakan kawasan yang dilindungi, namun pada kenyataannya pengawasan hutan belum berjalan sesuai aturan. Tercatat pada saat penelitian

berlangsung, terdapat bekas tebang pada beberapa pohon diameter besar dan hal tersebut tidak diketahui oleh petugas pengawas hutan. Sementara di Hutan Karet, pemilik yang tinggal berdampingan di hutan dapat melindungi kawasannya setiap saat sehingga keberadaan tumbuhan bernilai penting dapat lestari.

Untuk pohon diameter  $> 10$  cm, kerapatan tertinggi dicapai oleh tumbuhan *Alstonia scholaris* yakni 93 pohon /ha di HKGK, sedangkan di Hutan Karet dicapai oleh *Hevea brasiliensis* yakni 232 pohon/ha (Lampiran I. 11). *A. microcarpa* menempati urutan ke-6 di HKGK dan urutan ke-2 di Hutan Karet. Lima spesies penting yang menempati urutan teratas di HKGK terdiri atas *A. scholaris*, *Artocarpus altilis*, *Litsea sp.*, *Shorea sp.*, dan *Syzigium lineatum*, sedangkan di Hutan Karet terdiri atas *Hevea brasiliensis*, *Aquilaria microcarpa*, *Alstonia scholaris*, *Pheronema canescens* dan *Artocarpus altilis*. Tata *et al.* (2009) menyatakan bahwa Hutan Karet merupakan contoh kawasan yang dapat dimanfaatkan untuk konservasi tumbuhan bernilai penting dari famili *Dipterocarpaceae*, *Thymelaeaceae*, *Fabaceae*, *Lauraceae*, *Meliaceae* dan *Sapindaceae*.

Kerapatan *Aquilaria* tingkat pohon di Hutan Karet relatif tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Rayan *et. al.* (1997) di Stasiun Penelitian Mentoko Taman Nasional Kutai, yakni dalam luasan 300 ha hanya ditemukan delapan pohon penghasil gaharu atau kerapatan 0,027 pohon / ha dan pada demplot Wanariset Samboja dengan luas 265 ha ditemukan 21 pohon penghasil gaharu atau dengan kerapatan 0,097 pohon / ha. Hasil penelitian Abdurachman *dkk.* (2009) menunjukkan bahwa pohon penghasil gaharu di kawasan Berau Kalimantan Barat seluas 48 ha ditemukan 29 pohon penghasil gaharu dengan kerapatan 0,61 pohon / ha.

Hasil survei pada tahun 2006, terdapat 91 batang *Aquilaria* di lahan milik rakyat di tiga kecamatan, Riau (Sudarmalik *dkk.* 2006). Informasi dari beberapa hasil penelitian menggambarkan bahwa populasi tumbuhan penghasil gaharu terdapat di kawasan-kawasan tertentu dan tidak merata. Dengan demikian, kedua kawasan yang terdapat di Kecamatan Sarolangun merupakan salah satu contoh habitat yang sesuai untuk pertumbuhan *A. microcarpa*. Pendataan tentang populasi *A. microcarpa* di berbagai daerah sebaran perlu dilakukan guna mendukung kegiatan konservasi. Tumbuhan tersebut rentan mengalami kepunahan dan masuk kategori Appendiks II CITES (Dephut 2003). Oleh karena itu, pemanfaatan *A. microcarpa* oleh masyarakat harus dikendalikan untuk mempertahankan keberadaannya di alam.

Hasil penelitian tentang populasi *A. microcarpa* di HKGK dan Hutan Karet rakyat di Kecamatan Sarolangun menginformasikan keberadaan *A. microcarpa* di kawasan hutan di Kecamatan Sarolangun, Kabupaten Sarolangun. Informasi tersebut diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai data tambahan tentang populasi tumbuhan *Aquilaria* di alam, khususnya di kawasan hutan di Kecamatan Sarolangun dan Kabupaten Sarolangun pada umumnya. Data yang mendukung keberadaan tumbuhan sangat diperlukan dalam inventarisasi tumbuhan, khususnya tumbuhan bernilai penting yang semakin langka di berbagai kawasan Indonesia.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **KESIMPULAN**

1. Gangguan penebangan dan sistem pengelolaan hutan mengakibatkan terjadi perbedaan struktur populasi *A. microcarpa*, yakni di HKGK hanya terdiri atas tumbuhan tingkat tiang dan pancang, sedangkan di Hutan Karet terdiri atas tingkat pohon, tiang dan pancang.
2. Korelasi positif antara DBH dan tinggi pohon dapat digunakan untuk mengetahui performa *A. microcarpa*, meskipun terdapat pengurangan diameter dan tinggi pohon di HKGK dan Hutan Karet akibat faktor gangguan penebangan dan pelukaan pada bagian batang.
3. Sebaran populasi *A. microcarpa* bersifat acak di kedua kawasan diduga akibat faktor gangguan penebangan dan pemeliharaan serta berkaitan dengan pertumbuhan biji yang dipencarkan oleh angin.
4. Kerapatan populasi *A. microcarpa* tertinggi di HKGK terdapat pada tingkat pancang, sedangkan di Hutan Karet terdapat pada tingkat pancang dan tingkat pohon. Perbedaan kerapatan tersebut selain disebabkan oleh gangguan penebangan di HKGK dan pengaturan pertumbuhan pohon di Hutan Karet, juga disebabkan oleh perbedaan intensitas cahaya di kedua kawasan.

### **SARAN**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui bahwa kawasan HKGK dan Hutan Karet dapat dimanfaatkan sebagai model kawasan konservasi, khususnya di Kabupaten Sarolangun.

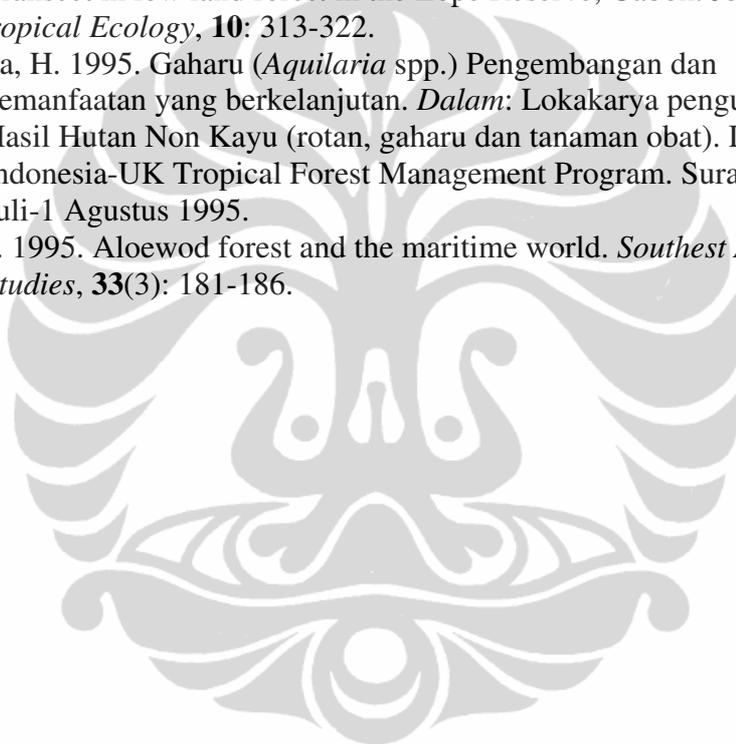
## DAFTAR ACUAN

- Abdurachman, A. Saridan & I. Lanniari. 2009. Potensi dan riap diameter jenis *Aquilaria malaccensis* Lamk. di hutan alam produksi Labanan, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, **6**(1): 1-13.
- Akter, N. & A. Neelim. 2008. Agarwood plantation at BRAC tea estate: *Introduction, Environmental factor and financial analysis*. Research and Evaluation Division, Bangladesh: 22 hlm.
- Balgooy, M.M.J. Van. 1997. *Malesian seed plant. Spots-charaters. An aid identification of families and genera*. Hortus Botanicus Leiden, Netherlands: 154 hlm.
- Barden, A., N.A. Anak, T. Muliken & M. Song. 2000. Heart of the matter: Agarwood use trade and CITES implementation for *Aquilaria malaccensis*. Trade International, Cambridge UK: 52 hlm.
- Beniwal, B.S. 1989. Silvical characteristics of *Aquilaria agalocha* Roxb. *Indian For.*, **5**(1): 17-21.
- Bertault, J.G. & P. Sist. 1997. An experimental comparison of different harvesting intensities with reduce-impact and conventional logging in East Kalimantan, Indonesia. *Forest Logging and Management*, **94**: 209-218
- BPS (= Badan Pusat Statistik Kabupaten Sarolangun). 2008. Sarolangun dalam angka, <http://www.sarolangunkab.go.id>, 12 Februari 2010, pk. 20.35 WIB.
- BPS (=Badan Pusat Statistik). 2009. *Sarolangun dalam Angka*. Penerbit BPS Sarolangun, Sarolangun: xxxiv + 325 hlm.
- Chakrabarty, K. A., A. Kumar & V. Menon. 1994. *Trade in Agarwood*. WWF, TRAFFIC, India.
- Chung, R.C.K. & Purwaningsih. 1999. *Aquilaria malaccensis* Lamk. Dalam: Oyen, L.P.A. & Nguyen Xuan Dung (eds.). *Plant Resources of South-East Asia. Essential-oil plants*. Prosea. Bogor, **19**: 64-67.
- Darmawan, S. & Subardi. 2006. Penyebaran dan keberadaan indang gaharu di alam. *Prosiding: Sosialisasi Hasil Litbang Kepada Pengguna Melalui Riset dan IPTEK*: 205-217.
- Dephut (=Departmen Kehutanan). 2003. *Himpunan Peraturan Mengenai Tumbuhan dan Satwa Liar*, Jakarta: i + 101 hlm.

- Dephut (=Departemen Kehutanan). 2004. *Profil Pengusahaan (budidaya) Gaharu*. Departemen Kehutanan. Pusat Bina Penyuluhan Kehutanan, Jakarta: vi + 89 hlm.
- Dephut (= Departemen Kehutanan). 2009. *Kajian Potensi Pengembangan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) di Kawasan Hutan Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi*, Dephut Kabupaten Sarolangun, Jambi: xi + 143 hlm.
- Ding Hou. 1960. *Thymelaeaceae*. Dalam: Steenis, C.G.G.J. van (ed.). *Flora Malesiana Gronigen*. Walters Noordhoff Publishing, **6**(1): 1-16.
- Donovan, D.G. & I. Puri. 2004. Learning from traditional knowledge of non-timber forest products: Penan Benalui and the autecology of *Aquilaria* in Indonesia Borneo. *Ecology and Society*, **9**(3): 1-23.
- Ferianita, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta: vii + 198 hlm.
- Gilbertson, D.D., M. Kent & F.B. Pyatt. 1985. *Practical Ecology for Geography and Biology Survey, Mapping and Data Analysis*. Hutchinson, London: 320 hlm.
- Hall, P. & P. Bawa. 1993. Methods to assess the impact of extraction of non-timber forest products on plant populations. *Economic Botany*, **47**(3): 234-247.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Terj. dari Badan Litbang Kehutanan Jakarta. Penerbit Yayasan Sarana Wanajaya, Jakarta: xxi + 1852 hlm.
- Hilton- Taylor, C. 2004. *IUCN Red List of Threatened Species*. Gland-Switzerland.
- IUCN. 2009. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2009.1. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). 7 September 2009. Pukul 14.30 WIB.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara, Jakarta: ix + 210 hlm.
- Kartawinata, K. 2004. Biodiversity conservation in relation to plants used for medicines and other products in Indonesia. *Journal of Tropical Ethnobiology*, **1**(2): 1-12.
- Kusmana, C. & Istomo. 1995. *Ekologi hutan*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor: ii+190 hlm.
- Mogea, J.P., D. Ganawidjaya, H. Wiriadinata, R.E. Nasution & Irawati, 2001. *Tumbuhan Langka Indonesia*. Puslitbang LIPI, Bogor: xiii + 86 hlm.
- Ng, L.T., Y.S. Chang & A.A. Kadir. 1997. A review on agar (gaharu) producing *Aquilaria* species. *Journal of Tropical Forest Products*, **2**(2): 272-285.
- Oldfield, S., C. Lusty & A. MacKiven. 1998. *The World List of Threatened Trees*. World Conservation Press, Cambridge: 650 hlm.
- Park, Pil Sun, Kyung Yoon Kim, Ahreum Ham, Woongsoon Jang, Yowhan Son, Myong Jong Yi, B.B. Park & Yeongmo Son. 2010. Development process and growth pattern of *Pinus densiflora* stands in central eastern Korea. *J. Plant Res.* **123**: 453-462.
- Paoli, G.D., D.R. Peart, M. Leghton & 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): 1721-1732.

- Partomiharjo, T., Y. Purwanto, Y.R. Suhardjono, H. Wiriadinata, S. Hadiwisastra, Hendrian, D.M. Puspitaningtyas, Yusammi, T. Ng. Praptosuwiryo, Haryono, A. Rio, I. Sidik, A.B. Santoso, F. Sulawesty, C. Rahmadi & A. Marakarmah. 2005. *Pegunungan Muller. Warisan Dunia di Jantung Kalimantan*. LIPI, Bogor: ix + 138 hlm.
- Partomihardjo, T. & J. S. Rahajoe. 2004. Pengumpulan data ekologi tumbuhan. *Dalam: Rugayah, E. A. Widjaya & Praptiwi (eds.)*. 2004. *Pedoman Pengumpulan data Keanekaragaman Flora*. LIPI, Bogor: 43-76.
- Purwanto, Y. & E. Munawaroh. 2009. *Studi Hasil Hutan Non Kayu di Kabupaten Malinau, Kalimantan Timur*. Pusat Konservasi Tumbuhan. Kebun Raya Bogor-LIPI: 19 hlm.
- Rayan, A. Saridan & Yusliansyah. 1997. Sebaran pohon gaharu *A. malaccensis* Lamk. di daerah Mentoko dan Wanariset Samboja, Kalimantan Timur. *Buletin Penelitian Kehutanan*, **12**(1).
- Samsuedin, I. & E. Subiandono. 2007. Pembangunan dan pengelolaan hutan kota. *Prosiding ekspose hasil-hasil penelitian* : 13–20.
- Sapkota, I.P., M. Tigabu & Per Christer Ode´n. 2009. Spatial distribution, advanced regeneration and stand structure of Nepalese Sal (*Shorea robusta*) forests subject to disturbances of different intensities. *Forest Ecology and Management*, **257**: 1966–1975.
- Setyowati, F. M. & Wardah. 2007. Keanekaragaman tumbuhan obat masyarakat Talang Mamak di sekitar Taman Nasional Bukit Tiga Puluh Riau. *Biodiversitas*, **8**(3): 228-232.
- Sidiyasa, K. & M. Suharti. 1987. *Jenis Tumbuhan Penghasil Gaharu*. Prosiding: Diskusi Pemanfaatan Kayu Kurang dikenal. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan, Jakarta. Cisarua, Bogor: 13-14 Januari.
- Smith, R.L. 1977. *Element of ecology*. Harper and Row, Publisher, New York.
- Soehartono, T. & A. Mardiasuti. 1997. The current trade gaharu in West Kalimantan. *Biodiversitas Indonesia*, **1**(1): 1-10.
- Soehartono, T. & 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. & A.C. Newton. 2001a. Conservation and sustainable use of tropical trees in the genus *Aquilaria* II. The impact of gaharu harvesting in Indonesia. *Biological Conservation*, **97**: 29-41.
- Soerianegara, I. & A. Indrawan. 1998. *Ekologi Hutan Indonesia*. IPB, Bogor: 2 + 102 hlm.
- Sudarmalik, Y. Rochmanto & Purnomo. 2006. Peranan Beberapa Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) di Riau dan Sumatera Barat. *Prosiding: Seminar Hasil Litbang Hasil Hutan*:199-219.
- Sudibjo, N.E. 1999. *Kajian Agroforestry Karet dan Kontribusinya terhadap Pendapatan Rumah Tangga*. Institut Pertanian Bogor, Bogor: iv + 83 hlm.
- Sumarna, Y. (2008a). Beberapa aspek ekologi, populasi pohon, dan permudaan alam tumbuhan penghasil gaharu kelompok karas (*Aquilaria* spp.) I wilayah Provinsi Jambi. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, **5**(1): 93-99.

- Sumarna, Y. 2009. *Teknologi Peningkatan Produktifitas dan Kualitas produksi Gaharu*. Dephut, Bogor: 42 hlm.
- Sutisna, U. 1981. *Komposisi jenis hutan bekas tebangan di Batulicin, Kalimantan Selatan*. Deskripsi dan Balai Penelitian Hutan, Bogor.
- Tata, H.L., M. van Noordwijk & M. Werger. 2008. Trees and regeneration in rubber agroforest and other forest-derived vegetation in Jambi (Sumatra, Indonesia). *Journal of Forestry Research*, **5**(1): 1-20.
- Tata, H.L., M. van Noordwijk, S. Rasnowi & M.J.A. Werger. *Forest as provider of tree diversity in rubber agroforest in lowland Sumatra*. Paper presented at XIII World Forestry Congress, Buenos Aires, 18-23 October 2009.
- White, L.T. 1994. The effect of commercial mechanized selective logging on a transect in low land forest in the Lope Reserve, Gabon. *Journal of Tropical Ecology*, **10**: 313-322.
- Wiriadinata, H. 1995. Gaharu (*Aquilaria* spp.) Pengembangan dan pemanfaatan yang berkelanjutan. *Dalam: Lokakarya pengusaha Hasil Hutan Non Kayu (rotan, gaharu dan tanaman obat)*. Dephut. Indonesia-UK Tropical Forest Management Program. Surabaya, 31 Juli-1 Agustus 1995.
- Yamada, I. 1995. Aloewod forest and the maritime world. *Southeast Asian Studies*, **33**(3): 181-186.



## MAKALAH II

### POTENSI REGENERASI TUMBUHAN PENGHASIL GAHARU (*Aquilaria microcarpa* Baill.) DI HUTAN KOTA GUNUNG KEMBANG DAN HUTAN KARET KECAMATAN SAROLANGUN, KABUPATEN SAROLANGUN, PROVINSI JAMBI

Agustin Winarni  
[nur\\_gustintt@yahoo.co.id](mailto:nur_gustintt@yahoo.co.id)

#### ABSTRACT

Agarwood producing plant (*Aquilaria microcarpa*) is species that produce aromatic resinous and its always became harvesting target. The potency of its regeneration was influenced by harvesting activity. The objective of this study was to know regeneration potency of *A. microcarpa* at Hutan Kota Gunung Kembang (HKGK) and Hutan Karet. This study was used transect method. Under each sample of *A. microcarpa* mother trees, six plots of 2 x 2 m were laid along North-South and six others along West-East with 1 m interval. Study on *A. microcarpa* regeneration potency was carried out from October-December 2010. The result of this study were as follows: seven poles at HKGK and 16 trees of *A. microcarpa* at Hutan Karet. The regeneration potency at Hutan Karet more higher than HKGK. Mother trees of *A. microcarpa* at Hutan Karet could produce 330,14 seedling /tree. The highest seedling density were found at the nearest plots from mother tree was 18,65 seedling/m<sup>2</sup>. There were positive correlation between DBH and number of seedling, also canopy width and the number of seedling with R<sup>2</sup> value of 0,735 and 0,658 respectively.

Key words: aromatic resinous; harvesting; mother tree; seedling

#### PENDAHULUAN

Kabupaten Sarolangun memiliki luas 6.174 km<sup>2</sup> terbentang pada ketinggian 10-600 m dpl (BPS 2008). Kawasan tersebut merupakan daerah sebaran tumbuhan *A. microcarpa* dari famili *Thymelaeaceae*. Tumbuhan tersebut secara alami tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian mencapai 200 m dpl (Ding Hou 1960).

Kabupaten Sarolangun terbagi menjadi sepuluh kecamatan dan salah satu kecamatan yang menjadi sebaran *A. microcarpa* adalah Kecamatan Sarolangun. Kecamatan Sarolangun dengan luas 31.900 ha terletak di dataran dengan ketinggian 38-50 m dpl (BPS, 2009). Terdapat dua kawasan yang menjadi sebaran tumbuhan *A. microcarpa* yaitu Hutan Kota Gunung Kembang (HKGK) seluas 9,8 ha dan Hutan Karet rakyat seluas 3 ha.

Kawasan HKGK dan Hutan Karet sebagai habitat *Aquilaria* merupakan sumber kekayaan hayati karena di dalamnya terdapat berbagai tumbuhan bermanfaat. Kedua kawasan tersebut memiliki peranan dalam bidang ekonomi dan kelestarian lingkungan. Peranan di bidang ekonomi adalah untuk meningkatkan pendapatan, sedangkan di bidang kelestarian lingkungan meliputi perlindungan lahan kritis, konservasi tanah dan air dan konservasi flora dan fauna (Soendjoto *dkk.* 2008).

Kawasan lain yang menjadi sebaran *Aquilaria* di Kabupaten Sarolangun adalah Kecamatan Limun (Dephut 2009) dan Kecamatan Pauh (Sumarna 2008a). Populasi tumbuhan tersebut sudah berkurang dan tidak terdapat *A. microcarpa* tingkat pohon terutama di kawasan hutan adat di Kecamatan Limun (Dephut 2008). *A. microcarpa* dengan status rawan telah mengalami penurunan populasi dengan rata-rata 20% dalam 10 tahun terakhir (Mogea *dkk.* 2001; Dephut 2006). Penyebab utama terjadi penurunan adalah akibat pemanenan secara tak terkendali yang dilakukan para pencari gaharu (Soehartono & Mardiasuti 1997; Oldfield *et al.* 1998).

Selain akibat penebangan yang berlebihan, tingkat regenerasi juga mempengaruhi penurunan populasi *A. microcarpa* dari berbagai tingkatan. Pohon induk *A. microcarpa* berpotensi menghasilkan biji dengan daya kecambah sekitar 70-80% dan menghasilkan anakan dalam waktu 3-4 bulan setelah biji jatuh (Sumarna 2009). Soehartono & Newton (2001b) menyatakan bahwa *A. microcarpa* dengan diameter 20-60 cm dapat menghasilkan biji antara 3.260 dan 19.280 biji tiap pohon. Kondisi pertumbuhan anakan di bawah naungan pohon induk dapat menjadi indikator dan solusi dalam penyediaan bibit yang relatif mudah, singkat dan murah (Panjaitan *dkk.* 2006). Oleh karena itu, perlu dilakukan studi tentang pertumbuhan anakan di bawah pohon induk sehingga diperoleh data tentang potensi regenerasi tumbuhan *A. microcarpa*.

Penelitian yang mengkaji tentang potensi regenerasi *A. microcarpa* di habitat alami belum pernah dilakukan di kawasan HKGK dan Hutan Karet di Kecamatan Sarolangun. Untuk memperoleh data dan informasi tentang potensi regenerasi tumbuhan *A. microcarpa* maka dilakukan pencacahan anakan di sekitar pohon induk di kedua kawasan tersebut. Informasi yang diperoleh diharapkan bermanfaat sebagai bahan acuan dalam pengelolaan tumbuhan penghasil gaharu secara berkelanjutan dan membantu upaya pengembangan penanaman *A. microcarpa* melalui pemanfaatan bibit dari alam.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di HKGK dan Hutan Karet Kecamatan Sarolangun, Kabupaten Sarolangun dari bulan Oktober 2010 hingga Desember 2010. Kedua kawasan tersebut merupakan daerah yang tergolong dataran rendah dan terletak pada ketinggian 38 -50 m dpl (BPS 2009). Secara geografis, kawasan tersebut terletak antara 102°38'00"- 102°52'00" BT dan 02°20'00"- 02°11'50" LS (BPS, 2008).

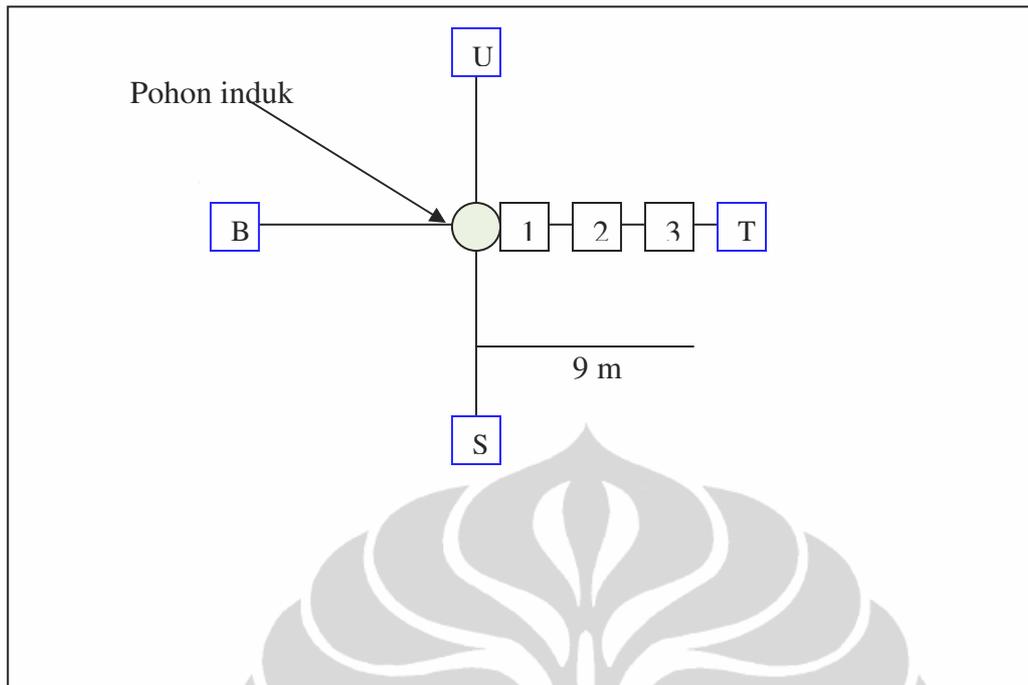
### Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang diperlukan di lapangan terdiri atas kompas, meteran gulung 50 m, tali rafia, peta skala 1: 3000, gunting tanaman, label gantung, kantong plastik, *hand counter*, *Global Positioning System* (GPS) dan alat tulis. Untuk mengukur kondisi lingkungan digunakan termometer, hygrometer, luxmeter dan pH meter. Bahan yang digunakan adalah sampel dari berbagai jenis tumbuhan, koran bekas dan alkohol 70%.

### Cara Kerja

Pengumpulan data dilakukan dari bulan Oktober - Desember 2010, di HKGK dan Hutan Karet yang terletak di Kecamatan Sarolangun. Parameter yang digunakan meliputi jumlah dan kerapatan anakan di sekitar naungan pohon induk terpilih. Penentuan pohon induk dilakukan dengan menjelajah dan memilih pohon yang disertai anakan di bawahnya. Data yang dicatat meliputi diameter, tinggi bebas cabang (TBC), tinggi total, lebar tajuk dan jumlah percabangan pohon induk.

Jumlah dan kerapatan anakan diukur dengan metode transek berpetak dengan beberapa modifikasi (Soehartono & Newton 2001b). Penghitungan dilakukan dengan cara membuat empat garis transek sepanjang 9 m ke empat arah mata angin. Penentuan posisi arah transek sejajar dan atau tegak lurus dengan kontur yang berpusat pada pohon induk. Setiap interval 1 m, 4 m dan 7 m dibuat petak dengan ukuran 2x 2 m, sehingga total petak yang dibuat adalah 12 buah (Gambar II.1).



Gambar II.1. Pemetaan lokasi dengan Metode Transek di bawah pohon induk

Pada setiap pohon induk terpilih diukur diameter pohon (DBH), tinggi bebas cabang (TBC), tinggi total, lebar tajuk, jumlah cabang, letak koordinat pohon dan keadaan fisik pohon. Anakan yang terdapat di tiap petak dihitung dan dicatat. Dua kategori anakan yang diukur berdasarkan tinggi meliputi tingkat semai 1 dengan tinggi  $< 0,5$  m dan semai 2 dengan tinggi sekitar 0,5-1 m. Untuk mengetahui hubungan antara diameter, lebar tajuk, jumlah cabang dengan jumlah anakan dianalisis dengan Regresi Linier (Simon 2007) menggunakan program SPSS 16.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Karakteristik Pohon Induk

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa individu penghasil gaharu yang berpotensi sebagai pohon induk. Individu tersebut terdiri atas tingkat tiang dan pohon, yakni tujuh individu tingkat tiang di HKGK dan 16 tingkat pohon di Hutan Karet. Rincian mengenai karakteristik pohon yang berpotensi sebagai pohon induk disajikan dalam Tabel II.1 berikut.

Tabel II.1. Rincian pohon yang berpotensi sebagai pohon induk di HKGK dan Hutan Karet

No.	Parameter	HKGK	Hutan Karet
1.	Jumlah	7 (tingkat tiang)	16 (tingkat pohon)
2.	Kisaran diameter	10- < 20 cm	20-70 cm
3.	Keberadaan anakan	Ada, tidak di sekitar pohon induk	Ada, hanya pada 7 pohon induk
4.	Kesehatan pohon	3 pohon bekas tebang	Terdapat bekas cacahan, kulit batang terkelupas dan suntikan.

Berdasarkan hasil kajian lapangan menunjukkan bahwa, pohon dengan diameter > 10 cm yang diduga berpotensi sebagai induk di HKGK tercatat dalam keadaan bekas tebang. Pohon bekas tebang tersebut ada yang telah bertunas kembali dan ada yang hampir mati (Gambar II.2.). Secara fisik, pohon yang berpotensi sebagai induk di HKGK dalam kondisi terganggu sehingga berpengaruh terhadap kemampuan dalam menghasilkan biji. Soehartono & Newton (2001b) menyatakan bahwa, *A. microcarpa* di Kalimantan dengan diameter 10 cm sudah mampu menghasilkan biji dengan jumlah sekitar 3000 biji.

Data lapangan menunjukkan bahwa tidak terdapat anakan di bawah naungan *A. microcarpa* berdiameter  $> 10$  cm. Diduga, pohon tersebut mengalami gangguan oleh para pencari kayu atau pencari gaharu. Gangguan fisik pada pohon dewasa telah menurunkan potensi *A. microcarpa* di HKGK untuk menghasilkan buah.



Gambar II.2. Pohon *A. microcarpa* tingkat tiang bekas tebang di HKGK

Selain faktor gangguan fisik, proses pertumbuhan anakan di alam dipengaruhi oleh topografi dan kelembaban udara di sekitar pohon induk (Dephut 2004). Topografi hutan kota relatif datar dan di dalamnya terdapat tiga aliran anak sungai (Dephut 2009). Kondisi tersebut dapat mengurangi proses perkecambahan karena sebagian biji yang jatuh saat musim hujan akan tersapu aliran air. Proses perkembangan biji menjadi anakan dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain kelembaban (Syamsuwida *dkk.* 2006).

Berdasarkan kajian faktor lingkungan menunjukkan bahwa, baik HKGK dan Hutan Karet memiliki kelembaban yang hampir sama yaitu pada kisaran 72-80%. Kisaran kelembaban tersebut masih dalam rentang pertumbuhan *A. microcarpa*. Sebagaimana hasil penelitian Syamsuwida *dkk.* (2006) yang menyatakan bahwa kelembaban  $< 50\%$  dan  $> 96\%$  sangat menekan pertumbuhan *Aquilaria*. Dengan demikian, faktor kelembaban di kawasan tersebut cukup mendukung perkecambahan

biji. Adapun kenyataan keberadaan anakan di HGGK (Tabel II.1) yang masih rendah dapat disebabkan karena perusakan lingkungan dan aktifitas penebangan liar. Kegiatan penebangan diduga menjadi faktor penting yang mempengaruhi populasi semai baik secara langsung maupun tidak langsung. Anakan tumbuhan penghasil gaharu akan mati tertimpa pohon atau terinjak saat penebangan.



Gambar II.3. Pohon induk di Hutan Karet, tampak beberapa bekas cacahan

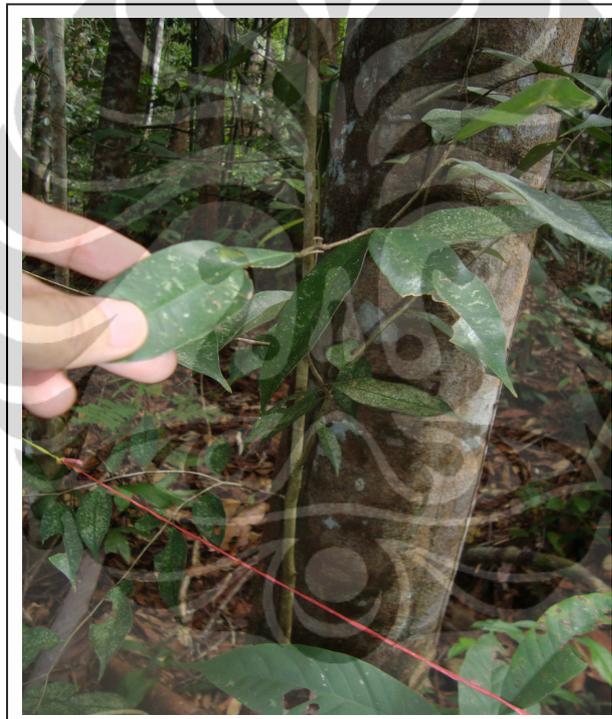
Hasil kajian lapangan di Hutan Karet menunjukkan bahwa terdapat hanya tujuh dari 16 pohon *A. microcarpa* diameter > 20 cm (Tabel II.1) yang memiliki anakan. Secara umum, pohon tersebut mengalami tekanan fisik berupa cacahan dan pengupasan kulit. Bekas cacahan pada bagian batang terjadi pada pohon induk seperti pada Gambar II.3. Luka cacahan dapat mempengaruhi aktifitas fisiologis pertumbuhan khususnya yang terkait dengan pembentukan bunga dan buah. Gangguan fisik berupa pengupasan dan cacahan batang dapat menurunkan kemampuan pohon induk dalam menghasilkan buah dan biji.

#### B. Potensi pohon induk sebagai sumber bibit

Hasil kajian di HGGK menunjukkan terdapat 10 anakan *A. microcarpa* yang tumbuh mengelompok namun tidak berada di sekitar pohon induk. Anakan tersebut

tergolong semai 2 dengan tinggi 0,5-1 m terdapat di sekitar koordinat 02°18'39.2" LS dan 102°45'06.1" BT. Gambar II.4 merupakan contoh anakan yang tumbuh di bawah pohon *Litsea* sp.

Kondisi anakan yang berada jauh dari pohon induk dapat disebabkan oleh beberapa hal, di antaranya pemencaran biji dan kondisi topografi tanah di HKGK. Biji dapat dipencarkan jauh dari pohon induk dengan bantuan burung atau serangga. Selain itu, topografi HKGK yang datar hingga bergelombang dan terdapat beberapa aliran anak sungai telah mempengaruhi proses pertumbuhan biji menjadi kecambah. Biji yang jatuh di bawah pohon induk dapat tersapu aliran air saat hujan sehingga berkecambah di lokasi yang berjauhan dari pohon induk.



Gambar II.4 . Anakan *A. microcarpa* tingkat semai 2 di bawah pohon *Litsea* sp. di HKGK

*Aquilaria microcarpa* yang berumur 1 bulan memiliki tinggi 2,6 cm dan dapat mencapai tinggi sekitar 12,8 -19,4 cm pada umur tujuh bulan (Santoso 2007). Sementara itu, *A. malaccensis* dengan tinggi 68-152 cm umumnya berumur dua tahun (Chunk & Purwaningsih 1999). Berdasarkan kriteria tersebut dapat diprediksi bahwa anakan yang tumbuh di HKGK telah berumur sekitar 1-2 tahun. Pohon induk di HKGK kemungkinan pernah mengalami musim berbunga namun belum terdapat data yang mendukung proses tersebut. Keberadaan anakan yang telah mencapai tinggi

hingga 150 cm diduga berasal dari pohon induk terdahulu yang telah ditebang. Hal ini terkait dengan ditemukannya beberapa tunggul bekas pohon penghasil gaharu dan sejumlah tunas yang terdapat pada bekas tebangan.

Informasi tentang karakteristik pohon induk meliputi diameter, lebar tajuk, jumlah cabang, jumlah anakan dan kesehatan pohon di Hutan Karet disajikan pada Tabel II.1. Hasil penghitungan jumlah anakan tiap petak di sepanjang garis transek termuat dalam (Lampiran II.1). Berdasarkan Tabel II.2, jumlah semai 1 lebih banyak dibanding semai 2.

Tabel II.2. Jumlah anakan *A. microcarpa* tiap pohon induk di Hutan Karet

No Pohon.	DBH (cm)	Lebar tajuk (m)	Jumlah Cabang	Jumlah anakan		Total	Kesehatan
				Sm1*)	Sm2**)		
1.	70	4,75	16	375	15	390	Ada cacahan
2.	29	4,25	8	319	17	336	Ada cacahan
3.	26,6	3,3	10	313	17	330	Ada cacahan
4.	37,6	3,25	15	341	10	351	Ada cacahan
5.	21,6	2,8	14	261	10	271	Kulit terkelupas
6.	32	3,4	8	305	12	317	Disuntik
7.	32,3	3,4	9	308	8	316	Kulit terkelupas
Rerata	35,59	3,59	11,43	317,43	12,71	330,14	

Keterangan: \*) Semai 1 (< 0,5 m); \*\*) Semai 2 (0,5 -1 m)



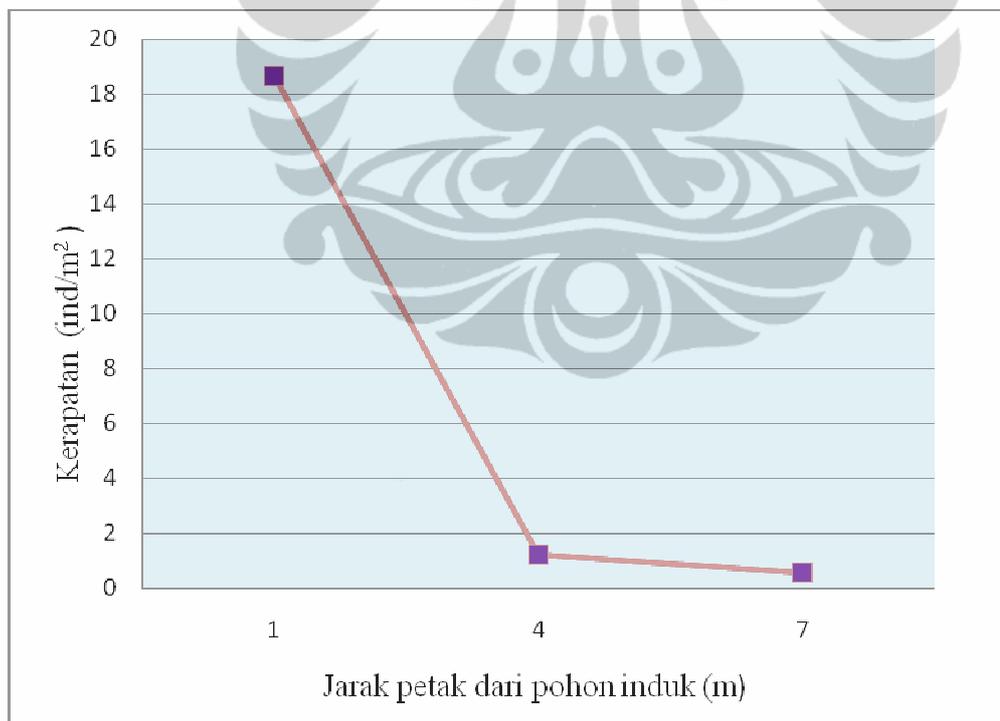
a.

b.

Gambar II.5. Anakan tingkat semai 1 (a), dan semai 2 (b) di Hutan Karet

Hasil kajian lapangan di Hutan Karet menunjukkan bahwa terdapat tujuh pohon induk *A. microcarpa* yang memiliki anakan di bawah naungan. Anakan yang terdapat di Hutan Karet terdiri atas semai 1 dan semai 2 (Gambar II.5). Jumlah anakan yang tercatat pada tiap pohon induk dengan diameter rata-rata 35.59 cm terdiri atas tingkat semai 1 sebanyak 317.43 anakan, sedangkan semai 2 sebanyak 12.71 anakan (Tabel II.2).

Jumlah anakan yang dihasilkan oleh pohon induk rata-rata sebesar 330,14 anakan/pohon. Angka tersebut relatif sama dengan jumlah anakan yang terdapat di kawasan hutan seluas 21 ha di Kecamatan Tabir Ulu, Kabupaten Merangin, Provinsi Jambi pada ketinggian 100-300 m dpl, yakni sebesar 331 anakan pada pohon induk *A. microcarpa* dengan diameter > 20 cm (Sumarna 2008a). Pohon yang berpotensi sebagai pohon induk adalah pohon yang mampu menghasilkan anakan dalam jumlah 100 individu di bawah pohon induk (Dephut 2004). Berdasarkan indikator jumlah anakan, *A. microcarpa* di Hutan Karet termasuk berpotensi tinggi sebagai sumber bibit.



Gambar II.6. Rata-rata kerapatan anakan per m<sup>2</sup> berdasarkan jarak dari pohon induk

Rata-rata kerapatan anakan di sekitar naungan pohon induk berbeda-beda pada jarak petak 1 m, 4 m dan 7 m dari pohon induk (Gambar II.6). Sebaran anakan

menunjukkan bahwa kerapatan tertinggi terdapat pada jarak 1 m dari pohon induk dengan rata-rata 18,65 anakan/ m<sup>2</sup> dan termasuk kategori banyak, yakni kerapatan sekitar 15-29 anakan/ m<sup>2</sup> (Partomihardjo dan Rahajoe 2004). Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan kerapatan *A. microcarpa* dari pohon diameter 60 cm, yaitu sebesar 27,3 anakan/m<sup>2</sup> pada jarak 5 m dan 6,1 anakan / m<sup>2</sup> jarak 10 m dari pohon induk di Kalimantan (Soehartono & Newton 2001b). Perbedaan kerapatan tersebut diduga karena terdapat perbedaan ukuran pohon, yakni diameter rata-rata pohon induk di Hutan Karet adalah 35,59 cm, sedangkan di Kalimantan adalah 60 cm.

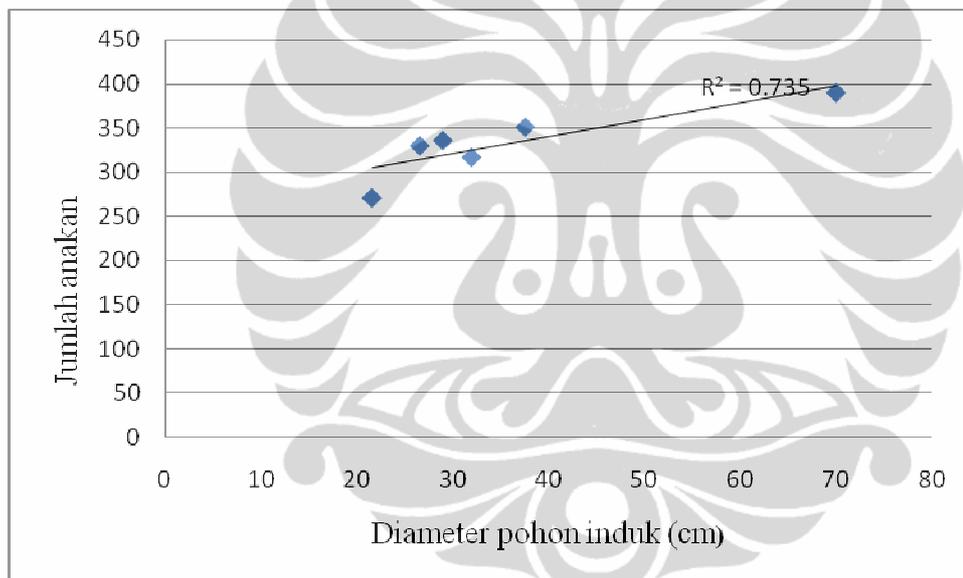
Kerapatan anakan di tiap petak cuplikan menunjukkan bahwa semakin jauh dari pohon induk jumlah anakan semakin berkurang. Kondisi anakan yang tumbuh melimpah di sekitar pohon induk menunjukkan bahwa tumbuhan *A. microcarpa* muda termasuk tipe semi toleran (Ding Hou 1960; Balgoy 1997; Zubaidi dkk. 2008). Tumbuhan tersebut membutuhkan naungan dari pohon induk. Regenerasi tumbuhan *Aquilaria* terjadi secara mengelompok di sekitar pohon induk (Beniwal 1989), dan tipe mengelompok di sekitar pohon induk merupakan ciri umum pada famili *Thymelaeaceae* (Richards 1996). Penyebaran biji ke tempat lebih jauh relatif rendah namun kemampuan berkecambah dan bertahan hidup cukup tinggi.

Jumlah anakan yang dihasilkan oleh pohon induk di Hutan Karet menunjukkan bahwa *A. microcarpa* berpotensi menghasilkan anakan dalam jumlah banyak. Namun, jika dikaitkan dengan kemampuan pohon induk untuk menghasilkan biji, jumlah anakan tersebut masih rendah. Soehartono & Newton (2001b) menyatakan bahwa *A. microcarpa* dengan diameter 30 cm di kawasan hutan di Kalimantan mampu menghasilkan biji sebanyak 16.000 biji. Biji tersebut memiliki daya kecambah sekitar 70-90 % terutama biji yang matang sempurna (Dephut 2004).

Berdasarkan asumsi bahwa setiap pohon induk dapat menghasilkan 16.000 biji dengan rata-rata persen kecambah 80 %, maka dapat ditaksir per pohon akan menghasilkan 13.000 anakan. Hasil kajian di lapangan rata-rata per pohon hanya menghasilkan 330,14 anakan. Rendahnya persentase keberhasilan hidup kecambah menjadi anakan dipengaruhi oleh banyak faktor. Kemampuan pohon induk untuk menghasilkan benih dalam jumlah dan kualitas yang baik diduga dipengaruhi beberapa faktor di antaranya umur dan ukuran pohon, kesehatan pohon, genetik, tajuk, iklim, kemasakan buah dan proses penanganan benih (Nurhasybi dkk. 2002). Selain

faktor tersebut, rendahnya hasil anakan dapat disebabkan oleh adanya hewan pemakan biji seperti serangga dan burung (Soehartono dan Newton 2001b).

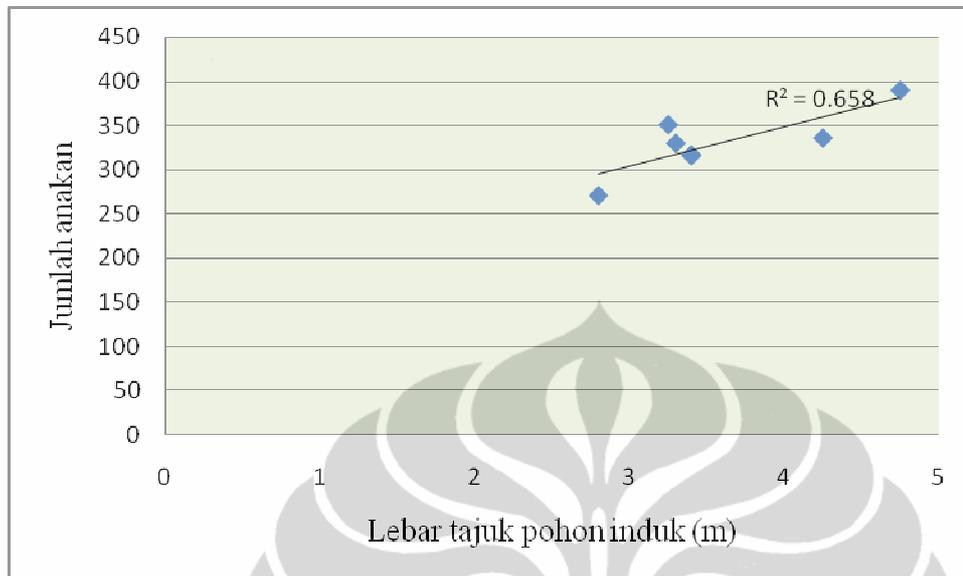
Pengamatan terhadap faktor lingkungan di Hutan Karet menunjukkan bahwa suhu di kawasan tersebut sekitar 28-32° C, intensitas cahaya 1680-1977 lux dan kelembaban sekitar 72-80%. Kondisi tersebut sesuai untuk pertumbuhan anakan *A. microcarpa* yang bersifat tidak tahan terhadap cahaya matahari langsung atau *semitoleran* (Balgoooy 1997). Hasil penelitian Syamsuwida *dkk.* (2008) menunjukkan bahwa pertumbuhan semai *A. microcarpa* terhambat pada suhu lingkungan < 25° C dan > 35° C serta pada intensitas cahaya rendah 650 lux. Dengan demikian, kondisi lingkungan di sekitar naungan pohon induk yang tumbuh di Hutan Karet sesuai untuk perkecambahan *A. microcarpa*



Gambar II.7. Hubungan antara diameter *A. microcarpa* dan jumlah anakan

Data tentang diameter pohon merupakan salah satu parameter penting untuk mengetahui potensi hutan (Simon 2007). Berdasarkan analisis statistika, terdapat hubungan positif antara diameter dan jumlah anakan dengan nilai  $R^2 = 0,735$  (Gambar II.7). Angka tersebut menunjukkan hubungan yang kuat antara diameter pohon induk dan jumlah anakan. Pertambahan diameter *A. microcarpa* dari DBH < 20 cm, ± 20 cm dan > 30 cm akan diikuti oleh peningkatan jumlah anakan (Sumarna 2008b). Hasil penelitian Mama *et al.* (tt) menyatakan bahwa korelasi positif antara DBH dan jumlah anakan juga terdapat pada tumbuhan tropis *Lophira alata*.

Uraian selengkapnya tentang analisis regresi dan korelasi hubungan antara diameter dan jumlah anakan tertera pada Lampiran II.2.



Gambar II.8. Hubungan antara lebar tajuk *A.microcarpa* dan jumlah anakan

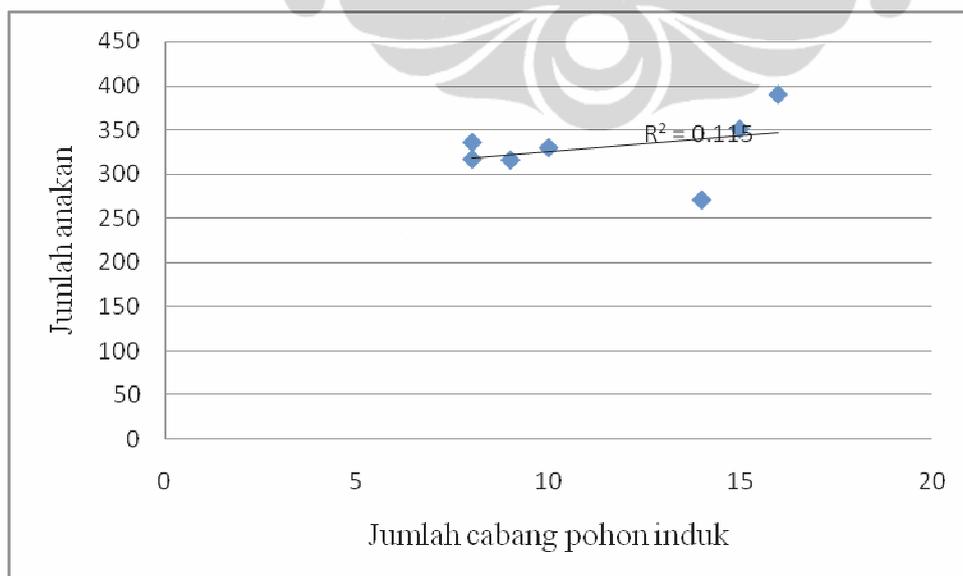
Analisis statistika menunjukkan ada hubungan positif antara lebar tajuk dan jumlah anakan dengan nilai  $R^2 = 0,658$  (Gambar II.8). Uraian analisis regresi dan korelasi tertera pada Lampiran II.3. Lebar tajuk menentukan ketersediaan energi untuk mendukung proses fotosintesis (Lovelles 1991) dan bermanfaat dalam proses regenerasi seperti pembentukan buah. Semakin luas tajuk pohon induk, semakin banyak anakan yang dihasilkan (Sumarna 2008b). Lebar tajuk yang menentukan lebar naungan berkaitan dengan jumlah anakan di bawah pohon induk. Kondisi tersebut sesuai dengan sifat anakan *Aquilaria* yang membutuhkan naungan.

Berdasarkan hasil pengamatan fisik pohon, terdapat beberapa bekas luka cacahan dan pengupasan kulit (Gambar II.9). Kondisi tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan tajuk. Lebar tajuk mempengaruhi jumlah anakan yang dihasilkan. Jumlah permudaan alam akan meningkat dengan bertambahnya luas tajuk pohon induk (Sumarna 2008b), selain itu bentuk dan ketebalan tajuk juga mempengaruhi jumlah anakan (Mama *et al*). Pernyataan tersebut mendukung data yang tercatat dari pohon induk No.1 (Tabel II.1) dengan diameter 70 cm dan lebar tajuk 4,75 m mampu menghasilkan anakan sebanyak 390 individu. Sementara pohon lain dengan diameter 21,6 cm, lebar tajuk 2,8 m mampu menghasilkan anakan sebanyak 271 individu.



Gambar II.9. Pohon induk *A.microcarpa* dengan kondisi fisik terganggu

Pengukuran jumlah cabang pada pohon induk dan jumlah anakan dilakukan untuk mengetahui apakah jumlah cabang berhubungan dengan jumlah anakan. Secara statistik terdapat hubungan kurang kuat antara kedua variabel dengan nilai  $R^2 = 0,115$  (Gambar II.10). Semakin rendah nilai  $R^2$ , semakin lemah hubungan kedua variabel. Dengan demikian, penambahan jumlah cabang tidak selalu dapat meningkatkan jumlah anakan. Uraian analisis regresi dan korelasi antara jumlah cabang dan jumlah anakan tertera pada Lampiran II.4



Gambar II.10. Hubungan antara jumlah cabang *A.microcarpa* dan jumlah anakan

Anakan yang terdapat di sekitar naungan pohon induk merupakan indikator potensi regenerasi *Aquilaria*. Potensi tersebut dapat diukur berdasarkan beberapa kriteria, antara lain telah melalui musim bunga sebanyak lima kali, mudah dijangkau, tidak terdapat gulma seperti ilalang, tidak ada kegiatan pembakaran di sekitar pohon dan mampu menghasilkan anakan dalam jumlah 100 individu di bawah pohon induk (Dephut 2004). Terdapat anakan di Hutan Karet dengan tinggi 12 cm (Gambar II.11). Anakan yang optimal untuk dimanfaatkan sebagai bibit dari alam adalah yang memiliki tinggi < 0,5 m (Chung & Purwaningsih 1999; Sumarna 2008b).



Gambar II.11. Anakan *A. microcarpa* berukuran  $\pm 12$  cm di Hutan Karet

Berkaitan dengan proses penyediaan bibit, anakan yang tumbuh di sekitar pohon induk tumbuh alami tanpa ada perlakuan dari pemilik. Biji *A. microcarpa* yang tergolong rekalsitran, akan berkecambah dalam waktu 12 hari setelah jatuh dari pohon induk (Soehartono & Newton 2001b). Tidak semua biji yang jatuh akan berkecambah dan tumbuh menjadi anakan, karena bersaing dengan tumbuhan bawah yang hidup di sekitar pohon induk. Untuk mengoptimalkan pertumbuhan anakan di bawah pohon induk perlu penjarangan semai sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bakal bibit.

Keanekaragaman spesies tumbuhan bawah dan dominasi biomassa pohon karet merupakan ciri khas dari Hutan Karet (Beukema *et al.* 2007). Salah satu tumbuhan bawah yang terdapat di lokasi penelitian adalah gulma yang dapat menghambat pertumbuhan benih menjadi anakan. Gulma yang terdapat di lokasi penelitian adalah dari famili *Graminae*, terutama dari spesies *Imperata cylindrica* dan

*Digitaria sanguinalis*. Kedua tumbuhan tersebut tergolong gulma yang menghasilkan zat allelopati seperti *flavon* dan *fenol* (Utami dkk. 2006). Kedua zat tersebut dapat menghambat pertumbuhan anakan *A. microcarpa*.

Jumlah anakan yang terdapat di bawah pohon induk di Hutan Karet belum mencapai angka optimal karena dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kehadiran gulma, hewan pemangsa biji, suhu dan kelembaban di bawah naungan pohon induk. Selain itu, kondisi fisik pohon induk juga menentukan jumlah anakan yang dihasilkan. Berdasarkan jumlah anakan yang dihasilkan, maka pohon-pohon induk yang tumbuh di kawasan Hutan Karet memiliki potensi lebih tinggi dibanding di HKGK dan memenuhi sebagian kriteria untuk dapat dimanfaatkan sebagai sumber bibit (*seed stand*).

### C. Upaya meningkatkan potensi pohon induk

Populasi pohon induk *A. microcarpa* di kawasan Hutan Karet sebagai sumber bibit di alam berpotensi tinggi untuk menghasilkan permudaan alam. Pada saat penelitian berlangsung, terdapat hanya tujuh pohon yang telah melalui masa berbunga dari 16 pohon dengan diameter > 20 cm di Hutan Karet. Pohon penghasil gaharu *A. microcarpa* di kawasan hutan Kalimantan dengan diameter 15 cm mampu menghasilkan biji kurang lebih 8000 biji per pohon (Soehartono & Newton 2001b) dan memiliki daya kecambah 90 % (Dephut 2004). Dengan demikian saat pohon berbunga hingga menghasilkan biji maka dapat diprediksi jumlah kecambah yang akan dihasilkan. Dengan daya kecambah 90 %, jumlah permudaan yang akan dihasilkan diperkirakan sebesar  $8000 \times 90 \% \times 16$  (pohon induk) = 115.200 anakan.

Pendapat lain menyebutkan bahwa, daya tumbuh kecambah *Aquilaria* adalah 80% (Dephut 2004), maka dapat diprediksi perolehan bibit sebanyak  $8000 \times 80\% = 6400$  anakan. Jumlah tersebut dapat digunakan untuk memprediksi banyaknya anakan yang terdapat di Hutan Karet. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa proses perkecambahan di alam dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya adalah musim. Secara umum, musim berbunga *Aquilaria* bervariasi pada waktu yang berbeda tiap tahun (Gun *et al.* 2003). Akibatnya, jumlah anakan yang dapat dimanfaatkan sebagai bibit lebih rendah dari hasil perhitungan di atas.

Kondisi cuaca yang tidak menentu mengakibatkan terjadi perubahan musim berbunga sehingga sulit untuk memprediksi jumlah bibit yang dapat dihasilkan tiap

pohon pada satuan waktu tertentu. Namun, berdasarkan kajian lapangan dapat diketahui potensi pohon induk *A. microcarpa* di kawasan Hutan Karet dalam menyediakan bibit *Aquilaria*. Bibit tersebut sangat diperlukan para petani gaharu, khususnya di Kecamatan Sarolangun yang telah membudidayakan tumbuhan penghasil gaharu dengan jumlah 5000 pohon pada tahun 2009 dan 2010 (BPS 2009).

Untuk dapat memanfaatkan pohon-pohon induk di Hutan Karet sebagai sumber bibit yang berkualitas, perlu dilakukan beberapa upaya yang dapat meningkatkan potensi pohon induk dalam menghasilkan tumbuhan anakan. Salah satu upaya yang mudah untuk dilakukan adalah menyiapkan lahan persemaian di bawah naungan pohon induk. Kegiatan tersebut dapat dilakukan dengan cara membersihkan gulma yang terdapat di sekitar pohon induk dan menggemburkan lahan dengan penambahan pupuk (Dephut 2004).

Penambahan pupuk kompos organik dapat meningkatkan persen perkecambahan dan pertumbuhan *Aquilaria* hingga sebesar 83 % terutama untuk biji yang jatuh dari pohon (Sumarna 2008c). Selain itu, penambahan mikoriza tanah juga dapat meningkatkan pertumbuhan bibit *Aquilaria* (Santoso 2007). Dengan pembuatan lahan persemaian, anakan *A. microcarpa* diharapkan dapat tumbuh secara optimal. Hasil penelitian Rayan (2006) menyatakan bahwa daya hidup kecambah tumbuhan *A. microcarpa* sebesar 90,67 % dalam media top soil + gambut. Pertumbuhan kecambah dapat ditingkatkan dengan pemberian mikoriza pada tahap semai (Tabin *et al.* 2009). Oleh karena itu, kegiatan penyiapan lahan di bawah pohon induk merupakan bentuk pengelolaan *A. microcarpa* di Hutan Karet. Menurut Turjaman *et al.* (2006) *Aquilaria* memungkinkan untuk ditanam berdampingan dengan pohon karet (*Hevea brassiliensis*).

Pemanfaatan pohon induk sebagai sumber bibit di alam merupakan salah satu bentuk pemanfaatan dan sekaligus melestarikan jenis *A. microcarpa* yang berstatus rawan atau “*vulnerable*” (Mogea *dkk.* 2001; Hilton -Taylor 2004). Pohon induk yang terdapat di HKGK memiliki potensi yang rendah karena telah terjadi gangguan penebangan. HKGK merupakan kawasan yang dilindungi perlu mendapat pengawasan yang lebih ketat agar populasi pohon induk di kawasan tersebut tidak mendapat gangguan dari masyarakat. Sementara itu, tujuh dari 16 pohon induk yang terdapat di Hutan Karet mampu menghasilkan anakan yang dapat dimanfaatkan sebagai bibit dengan jumlah rata-rata 330,14 anakan tiap induk.

Hasil penelitian berupa data dan informasi tentang populasi pohon induk dan potensi anakan tumbuhan penghasil gaharu diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan masukan bagi pelaksanaan konservasi jenis tumbuhan hutan. Hutan Karet merupakan salah satu model kawasan yang dapat mengkonservasi beberapa jenis tumbuhan langka seperti *Aquilaria* yang mulai menghilang di Provinsi Jambi (Muntasyarah 2006; Tata *et al.* 2009). Pohon-pohon induk *A. microcarpa* yang terdapat di Hutan Karet rakyat dapat berfungsi sebagai sumber bibit sehingga perlu dilindungi dengan menjadikan kawasan tersebut sebagai kawasan konservasi dan sekaligus untuk meningkatkan sumber kehidupan bagi masyarakat sekitar.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **KESIMPULAN**

1. Gangguan penebangan di HKGK dan pengelolaan yang teratur di Hutan Karet mengakibatkan terjadi perbedaan potensi regenerasi tumbuhan penghasil gaharu, yakni potensi regenerasi di HKGK lebih rendah dibanding di Hutan Karet.
2. Potensi regenerasi *A. microcarpa* di HKGK dan Hutan Karet dapat ditingkatkan dengan memperbaiki sistem pengawasan dan pengelolaan di HKGK serta menyiapkan lahan persemaian untuk perkecambahan terutama di sekitar naungan pohon induk di Hutan Karet.

### **SARAN**

1. Pada saat penelitian berlangsung, tidak semua pohon induk melalui masa berbunga sehingga perlu dilakukan pendataan tentang masa berbunga dan kemampuan dalam menghasilkan biji dari seluruh pohon yang terdapat di kedua lokasi penelitian.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang keterlibatan masyarakat dalam memanfaatkan dan melestarikan populasi tumbuhan penghasil gaharu yang terdapat di Kecamatan Sarolangun dan kecamatan lain di Kabupaten Sarolangun.

## DAFTAR ACUAN

- Balgooy, M.M.J. Van. 1997. *Malesian seed plant. Spots-charaters. An aid identification of families and genera*. Hortus Botanicus Leiden, Netherlands: 154 hlm.
- Beukema, H.J., F. Danielson, G. Vincent, S. Hardiwinoto & J. Van Andel. 2007. Plant and bird diversity in rubber agroforests in the low land of Sumatra, Indonesia. *Agroforestry System*: 217-241.
- Beniwal, B.S. 1989. Silvical characteristics of *Aquilaria agalocha* Roxb. *Indian For.*, **5**(1): 17-21.
- BPS (= Badan Pusat Statistik Kabupaten Sarolangun). 2008. Sarolangun dalam angka, <http://www.sarolangunkab.go.id>, 12 Februari 2010, pk. 20.35 WIB.
- BPS (=Badan Pusat Statistik). 2009. *Sarolangun dalam Angka*. Penerbit BPS Sarolangun, Sarolangun: xxxiv + 325 hlm.
- Chung, R.C.K. & Purwaningsih. 1999. *Aquilaria malaccensis* Lamk. Dalam: Oyen, L.P.A & Nguyen Xuan Dung (eds.). *Plant Resources of South-East Asia. Essential-oil plants*. Prosea. Bogor, **19**: 64-67.
- Dephut (=Departemen Kehutanan ). 2004. *Profil Pengusahaan (budidaya) Gaharu*. Departemen Kehutanan. Pusat Bina Penyuluhan Kehutanaan, Jakarta: vi + 89 hlm.
- Dephut (= Departemen Kehutanan). 2006. *Data Base Jenis Prioritas untuk Konservasi genetik dan Pemuliaan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman, Bogor: v + 68 hlm.
- Dephut (= Departemen Kehutanan). 2009. *Kajian Potensi Pengembangan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) di Kawasan Hutan Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi*. Dephut Kabupaten Sarolangun, Jambi: xi + 143 hlm.
- Ding Hou. 1960. *Thymelaeaceae*. Dalam: Steenis, C.G.G.J. van (ed.). *Flora Malesiana Gronigen*. Walters Noordhoff Publishing, **6**(1): 1-16.
- Fitter, A. H. & R.K.M. Hay. 1992. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gun, B., P. Stervens, M. Singadan, L. Sunari & P. Chatterton. 2003. *Eaglewood in Papua New Guinea*. Papers of the First International Agarwood Conference. November 1-15, 2003. Vietnam.
- Hilton- Taylor, C. 2004. *IUCN Red List of Threatened Species*. Gland-Switzerland.
- Loveless, A.R. 1991. *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropika*. Terj dari *Principle of Plant Biology for the Tropics* oleh Kartawinata, K., S. Danimiharja & U. Sutisna. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta: xi +408 hlm
- Mama, N., A. Nzogang, C. Bongjoh & M. Ndjaga. (tanpa tahun). Natural regeneration and early morphology of *Lophira alata* as affected by seed tree size and growing conditions. Séminaire FORAFRI de Libreville - Session 2 : connaissance de l'écosystème. Institute of

Agricultural Research for Development (IRAD), P.O. Box 2123,  
Yaoundé, Cameroon.

- Mogea, J. P., D. Gandawidjaya, H. Wiriadinata, R. E. Nasution & Irawati. 2001. *Tumbuhan Langka Indonesia*. Puslitbang LIPI, Bogor: xiii + 86 hlm.
- Muntasyarah, A. S. 2006. Agroforest karet di Jambi: dapatkah bertahan di era desentralisasi ? Governance Brief. *Center for Internatioanal Forestry Research*, **31**: 1-4.
- Nurhasybi, D.J. Sudrajat, Buharman & H. Kurniati. 2002. Produksi dan mutu benih *Pinus merkussi* Jungh et de Vriesse pada berbadai umur pohon di RPH Cijambu, KPH Sumedang, Jabar. *Bulletin Teknologi Perbenihan*. Balai Penelitian dan Pengembangan dan Perbenihan, Bogor, 9(2).
- Oldfield, S., C. Lusty & A. MacKiven. 1998. *The World List of Threatened Trees*. World Conservation Press, Cambridge: 650 hlm.
- Pandjaitan, S., Rusmana & M.K. Harun. 2006. Sistem cabutan anakan alam sebagai salah satu alternatif penyediaan bibit jenis *Dipterocarpaceae*. Dalam: Siran, S.A. & N. Juliaty (eds.) *Membangun Kembali Hutan Kalimantan Melalui Hasil-hasil Penelitian dan Pengembangan Kehutanan*. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan: 198-205.
- Partomihardjo, T. & J. S. Rahajoe. 2004. Pengumpulan data ekologi tumbuhan. Dalam: Rugayah, E. A. Widjaya & Praptiwi (eds.). 2004. *Pedoman Pengumpulan data Keanekaragaman Flora*. LIPI, Bogor: 43-76.
- Rayan. 2006. Pengaruh media sapihan terhadap pertumbuhan cabutan anakan alam jenis tumbuhan penghasil gaharu (*Aquilaria microcarpa* ). Dalam: Siran, S.A. & N. Juliaty (eds.) *Membangun Kembali Hutan Kalimantan Melalui Hasil-hasil Penelitian dan Pengembangan Kehutanan*. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan: 198-205.
- Richards, P.W. 1996. *The Tropical Rain Forest*. 2<sup>nd</sup> edition. Cambridge University Pres. Cambridge: xxii + 575 hlm.
- Santoso, E., A.W. Gunawan & M. Turjaman. 2007. Kolonisasi cendawan mikoriza arbuskula pada bibit tanaman gaharu *Aquilaria microcarpa* Baill. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, **4**(5): 499-509.
- Simon, H. 2007. *Metode Inventore Hutan*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta: xxxiv + 586 hlm.
- Soehartono, T. & A. Mardiasuti. 1997. The current trade gaharu in West Kalimantan. *Biodiversitas Indonesia*, **1**(1): 1-10.
- Soehartono, T. & A. C. Newton. 2001a. Conservation and sustainable use of tropical trees in the genus *Aquilaria* II. The impact of gaharu harvesting in Indonesia. *Biological Conservation*, **97**: 29-41.
- Soehartono, T. & A.C. Newton. 2001b. Reproductive ecology of *Aquilaria* spp. in Indonesia. *Forest Ecology and Management*, **152**: 59-71.
- Soendjoto, M.A., Suyanto, Hafizianoor, A. Purnama, A. Rafiqi & S. Sjukran. 2008. Tanaman pada hutan rakyat di Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. *Biodiversitas*, **9**(2): 142-147.
- Sumarna, Y. 2008a. Beberapa aspek ekologi, populasi pohon, dan permudaan alam tumbuhan penghasil gaharu kelompok karas (*Aquilaria* spp.) di

- wilayah Provinsi Jambi. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, **5**(1): 93-99.
- Sumarna, Y. 2008b. Pengaruh diameter dan luas tajuk pohon induk terhadap potensi permudaan alam tingkat semai tumbuhan penghasil gaharu jenis karas (*Aquilaria malaccensis* Lamk.). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, **5**(1): 21-27.
- Sumarna, Y. 2008c. Pengaruh kondisi kemasakan benih dan jenis media terhadap pertumbuhan semai tanaman penghasil gaharu *Aquilaria malaccensis* Lamk.). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, **5**(1): 21-27.
- Sumarna, Y. 2009. *Teknologi Peningkatan Produktifitas dan Kualitas produksi Gaharu*. Dephut, Bogor: 42 hlm.
- Syamsuwida, D., A. Aminah & A.R. Hidayat. 2008. Pertumbuhan semai gaharu (*Aquilaria malaccensis*) setelah aplikasi paklobutrazol selama penyimpanan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, **5**(1): 21-31.
- Tata, H.L., M. van Noorwidjk, S. Rasnowi & M.J.A. Werger. 2009. Forest as provider of tree diversity in rubber agroforest in lowland Sumatra. World Forestry Congress, Argentina: 18-23 October 2009.
- Turjaman, M., E. Santoso & Y. Sumarna. 2007. Arbuscural mycorrhizal fungi increased early growth gaharu wood of *Aquilaria malaccensis* and *A. crasna* under greenhouse condition. *Journal of Forestry Research*, **3**(2): 139-148.
- Utami, S., Asmaliyah & F. Azwar. 2007. Inventarisasi gulma di bawah tegakan pulai darat dan hubungannya dengan pengendalian gulma di Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan. *Prosiding: Ekspose Hasil-hasil Penelitian*.
- Zubaidi, A. & N. Farida. 2008. Pertumbuhan bibit gaharu di beberapa jenis naungan. *Crop Agro*, **1**(2): 92-96.

Lampiran I.1. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan tingkat pohon di HKGK

No.	Spesies	Nama Lokal	Famili	KR(%)	FR(%)	DR(%)	INP (%)
1.	<i>Aleuretis moluccana</i> (L.) Willd.	Kemiri	<i>Euphorbiaceae</i>	0.76	0.95	0.19	1.90
2.	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	Pulai	<i>Apocynaceae</i>	10.69	10.48	6.10	27.27
3.	<i>Anisoptera costata</i> Korth.	Mersawa	<i>Dipterocarpaceae</i>	1.53	1.90	6.29	9.72
4.	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lam)	Jabon	<i>Rubiaceae</i>	0.76	0.95	0.19	1.90
5.	<i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth). Nielsen	Jengkol	<i>Mimosaceae</i>	1.53	1.90	0.36	3.79
6.	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw.	Terap	<i>Moraceae</i>	11.45	12.38	4.37	28.20
7.	<i>Buchanania sessifolia</i> Blume	Rengas Bukit	<i>Anacardiaceae</i>	0.76	0.95	0.19	1.90
8.	<i>Camptospermua cf. auriculatum</i> (BL) Hk. F.	Terentang	<i>Anacardiaceae</i>	3.82	4.76	1.19	9.77
9.	<i>Castanopsis argentea</i> (Bl.) DC.	Balam	<i>Fagaceae</i>	2.29	2.86	0.68	5.83
10.	<i>Cratoxylum sumatranum</i> (Jack)	Irat	<i>Hypericaceae</i>	0.76	0.95	0.19	1.91
11.	<i>Dacryodes rostata</i> (Blume) H.J.Lam.	Kedondong	<i>Burseraceae</i>	1.53	1.90	0.28	3.71
12.	<i>Dillenia grandifolia</i> Hook f. & Thomson	Simpur	<i>Dilleniaceae</i>	4.58	3.81	1.66	10.05
13.	<i>Dipterocarpus grandiflorus</i> .	Keruing	<i>Dipterocarpaceae</i>	7.63	6.67	6.76	21.06
14.	<i>Dyera costulata</i> (Miq.) Hook.f.	Jelutung	<i>Apocynaceae</i>	1.53	1.90	0.55	3.98
15.	<i>Syzygium lineatum</i> (DC.) Merr. & L.M. Perry	Kelat	<i>Myrtaceae</i>	7.63	7.62	2.96	18.21
16.	<i>Hevea braziliensis</i> Mull Arg.	Karet	<i>Euphorbiaceae</i>	3.82	2.86	0.97	7.65
17.	<i>Intsia palembanica</i> Mic.	Merbau	<i>Caesalpiniaceae</i>	0.76	0.95	0.41	2.12
18.	<i>Koompasia malaccensis</i> Maingayi ex Benth.	Menggeris	<i>Mimosaceae</i>	0.76	0.95	0.17	1.89
19.	<i>Litsea sp.</i>	Medang	<i>Lauraceae</i>	16.79	12.38	6.69	35.86
20.	<i>Mangifera foetida</i> Lour.	Mahang	<i>Lauraceae</i>	0.76	0.95	0.20	1.92
21.	<i>Melanochyla vulvinervis</i> (Blume) Ding Hou	Rengas Bulu	<i>Fagaceae</i>	0.76	0.95	0.28	1.99
22.	<i>Ochanostachis amentacea</i> Mast.	Petaling	<i>Olacaceae</i>	1.53	1.90	0.47	3.90
23.	<i>Palaquium quercifolium</i> (Devriese) Burck.	Balam	<i>Sapotaceae</i>	0.76	0.95	0.39	2.10
24.	<i>Parkia speciosa</i> Hassk.	Pete	<i>Mimosaceae</i>	1.53	1.90	0.55	3.98
25.	<i>Shorea sp.</i>	Meranti	<i>Dipterocarpaceae</i>	12.21	13.33	54.82	80.37
26.	<i>Gluta rengas</i> L.	Rengas Bulu	<i>Anacardiaceae</i>	0.76	0.95	0.38	2.10
27.	<i>Peronema canescens</i> Jack.	Sungkai	<i>Verbenaceae</i>	1.53	0.95	2.52	5.00
28.	<i>Mangifera foetida</i> Lour.	Macang	<i>Anacardiaceae</i>	0.76	0.95	0.20	1.92
	Jumlah			100.00	100.00	100.00	300.00

## Lampiran I.2. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan tingkat tiang di HKGK

No.	Spesies	Nama lokal	Famili	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1.	<i>Adinandra dumosa</i> Jack.	Layau	<i>Theaceae</i>	0.81	0.96	1.12	2.89
2.	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	Pulai	<i>Apocynaceae</i>	12.10	8.65	11.72	32.47
3.	<i>Anisoptera costata</i> Korth.	Mersawa	<i>Dipterocarpaceae</i>	3.23	2.88	4.47	10.58
4.	<b><i>Aquilaria microcarpa</i> Baill.</b>	<b>Gaharu</b>	<b><i>Thymelaeaceae</i></b>	<b>5.65</b>	<b>4.81</b>	<b>5.73</b>	<b>16.18</b>
5.	<i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth). Nielsen	Jengkol	<i>Mimosaceae</i>	3.23	2.88	2.44	8.55
6.	<i>Arthrocarpus champeden</i> L. Spreng	cempedak	<i>Moraceae</i>	3.23	2.88	2.67	8.78
7.	<i>Artocarpus altilis</i> (Park.)	keluwih	<i>Moraceae</i>	0.81	0.96	0.46	2.23
8.	<i>Artocarpus elastica</i> Reinw.	Terap	<i>Moraceae</i>	11.29	10.58	13.41	35.28
9.	<i>Buchanania sessifolia</i> Blume	Rengas Bukit	<i>Anacardiaceae</i>	2.42	2.88	2.11	7.41
10.	<i>Camptospermua cf. auriculatum</i> (BL) Hk. F.	Terentang	<i>Anacardiaceae</i>	5.65	5.77	6.61	18.02
11.	<i>Castanopsis sp.</i>	Balam	<i>Fagaceae</i>	2.42	2.88	0.92	6.23
12.	<i>Dacryodes sp.</i>	Kedondong	<i>Burseraceae</i>	1.61	0.96	2.85	5.42
13.	<i>Dillenia grandifolia</i> Hook f. & Thomson	Simpur	<i>Dilleniaceae</i>	1.61	1.92	2.13	5.66
14.	<i>Dipterocarpus sp.</i>	Keruing	<i>Dipterocarpaceae</i>	1.61	1.92	2.13	5.66
15.	<i>Dyera costulata</i> (Miq.) Hook.f.	Jelutung	<i>Apocynaceae</i>	1.61	1.92	1.12	4.65
16.	<i>Syzygium lineatum</i> (DC.) Merr. & L.M. Perry	Kelat	<i>Myrtaceae</i>	5.65	6.73	6.58	18.96
17.	<i>Gymnacranthera furquharina</i>	Mendaharan	<i>Myristicaceae</i>	0.81	0.96	0.90	2.67
18.	<i>Hevea braziliensis</i> Muell Arg.	Karet	<i>Euphorbiaceae</i>	2.42	1.92	3.04	7.38
19.	<i>Irvingia malayana</i> Oliv.	Asam Pauh	<i>Simaroubaceae</i>	0.81	0.96	0.46	2.23
20.	<i>Peronema canescens</i> Jack.	Sungkai	<i>Verbenaceae</i>	1.61	0.96	1.94	4.52
21.	<i>Koompasia malaccensis</i> Maingayi ex Benth.	Menggeris	<i>Mimosaceae</i>	1.61	1.92	1.22	4.76
22.	<i>Lithocarpus copertus</i> (Blanch) Rehd.	Pasang	<i>Fagaceae</i>	0.81	0.96	0.46	2.23
23.	<i>Litsea firma</i> (Blume) Hook f.	Medang	<i>Lauraceae</i>	10.48	11.54	7.72	29.75
24.	<i>Macaranga lowii</i> King ex Hook. f.	Mahang Jarum	<i>Euphorbiaceae</i>	2.42	1.92	1.80	6.14
25.	<i>Mangifera foetida</i> Lour.	Macang	<i>Anacardiaceae</i>	0.81	0.96	0.46	2.23
26.	<i>Nothaphoebe umbelliflorae</i> Blume	Kayu Gemor	<i>Lauraceae</i>	0.81	0.96	0.46	2.23
27.	<i>Ochanostachis amentacea</i> Mast.	Petaling	<i>Olacaceae</i>	0.81	0.96	1.67	3.43
28.	<i>Parkia speciosa</i> Hassk.	Pete	<i>Mimosaceae</i>	1.61	1.92	1.64	5.18
29.	<i>Pellacalyx lobii</i> (Hook).f.Schimp	Kayu Baru	<i>Rhizophorasaceae</i>	0.81	0.96	0.56	2.33
30.	<i>Phoebe grandis</i> (Nees) Merr.	Medang	<i>Lauraceae</i>	0.81	0.96	1.12	2.89
31.	<i>Prunhus beccari</i> Ridley. Kalkman	Merlepas	<i>Rosaceae</i>	0.81	0.96	0.46	2.23
32.	<i>Shorea sp.</i>	Meranti	<i>Dipterocarpaceae</i>	7.26	8.65	6.68	22.60
33.	<i>Vatica resak</i> Blume.	Resak	<i>Dipterocarpaceae</i>	2.42	2.88	2.92	8.22
	Jumlah			100.00	100.00	100.00	300.00

Lampiran I.3. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan tingkat pancang di HKGK

No.	Nama Jenis	Nama lokal	Famili	KR(%)	FR(%)	DR(%)	INP (%)
1.	<i>Adinandra dumosa</i> Jack.	Layau	<i>Theaceae</i>	2.78	2.48	1.28	6.54
2.	<i>Alstonia scholaris</i> (L) R. Br.	Pulai	<i>Apocynaceae</i>	2.78	3.11	3.73	9.61
3.	<i>Anisoptera costata</i> Korth.	Mersawa	<i>Dipterocarpaceae</i>	0.56	0.62	0.8	1.98
4.	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lam)	Jabon	<i>Rubiaceae</i>	0.56	0.62	0.51	1.69
5.	<i>Aporusa lucida</i> (Miq) Airy Shaw	Buni Hutan	<i>Euphorbiaceae</i>	1.11	1.24	0.04	2.39
6.	<b><i>Aquilaria microcarpa</i> Baill.</b>	<b>Gaharu</b>	<b><i>Thymelaeaceae</i></b>	<b>8.89</b>	<b>6.83</b>	<b>4.86</b>	<b>20.58</b>
7.	<i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth). Nielsen	Jengkol	<i>Mimosaceae</i>	1.67	1.86	1.6	5.13
8.	<i>Artrocarpus champeden</i> L. Spreng	Cempedak	<i>Moraceae</i>	0.56	0.62	0.51	1.69
9.	<i>Artocarpus elastica</i> Reinw.	Terap	<i>Anacardiaceae</i>	3.89	4.35	3.84	12.08
10.	<i>Baccaurea macrocarpa</i> (Miq).	Kapul	<i>Euphorbiaceae</i>	0.56	0.62	0.13	1.3
11.	<i>Bhesa paniculata</i>	Ruwas	<i>Celastraceae</i>	0.56	0.62	0.35	1.53
12.	<i>Buchanania sesifolia</i> Blume	Rengas Bukit	<i>Anacardiaceae</i>	5	5.59	6.47	17.06
13.	<i>Calamus</i> sp.	Rotan	<i>Palmae</i>	1.11	1.24	0.64	2.99
14.	<i>Camposperma</i> cf. <i>auriculatum</i> (BL.)Hk.f.	Terentang	<i>Anacardiaceae</i>	1.67	1.86	1.95	5.48
15.	<i>Chaetocarpus castanocarpus</i> Roxb. Twaites	Kayu Baru	<i>Euphorbiaceae</i>	0.56	0.62	0.51	1.69
16.	<i>Cratoxylum sumatranum</i> Jack (Blume)	Irat	<i>Hypericaceae</i>	4.44	4.97	3.11	12.52
17.	<i>Dehasia cuneata</i> Blume	Medang songkok	<i>Lauraceae</i>	1.11	1.24	0.64	2.99
18.	<i>Dipterocarpus</i> sp.	Keruing	<i>Dipterocarpaceae</i>	2.78	3.11	3.49	9.37
19.	<i>Syzigium lineatum</i> (DC.) Merr. & L.M. Perry	Kelat	<i>Myrtaceae</i>	0.56	0.62	0.29	1.46
20.	<i>Glutha walichii</i> (Hook).f.Ding Hou	Rengas	<i>Anacardiaceae</i>	0.56	0.62	0.51	1.69
21.	<i>Gymnacranthera furquharina</i> (Hook).f. & Thomson	Mendaharan	<i>Myristicaceae</i>	1.11	1.24	0.64	2.99
22.	<i>Hevea braziliensis</i> Mull. Arg.	Karet	<i>Euphorbiaceae</i>	3.33	3.11	3.39	9.83
23.	<i>Hopea pedicelata</i> (Brand) Sym.	Merawan	<i>Dipterocarpaceae</i>	1.11	0.62	0.58	2.31
24.	<i>Hydnocarpus sumatrana</i> (Miq.)	Merore	<i>Flacourtiaceae</i>	0.56	0.62	0.51	1.69
25.	<i>Irvingia malayana</i> Olive.	Asam Pauh	<i>Simaroubaceae</i>	5	3.73	4.13	12.86
26.	<i>Knema latericia</i> Elmer.	Menarah	<i>Myristicaceae</i>	1.67	1.86	1.83	5.36
27.	<i>Licania splendens</i> Korth.	Kayu malas	<i>Crysobalanaceae</i>	1.11	1.24	0.58	2.93
28.	<i>Lithocarpus copertus</i> (Blanco) Rehd.	Pasang	<i>Fagaceae</i>	3.33	3.73	4.23	11.29
29.	<i>Litsea</i> sp.	Medang	<i>Lauraceae</i>	6.67	6.83	7.1	20.6
30.	<i>Macaranga lowii</i> King ex Hook f. lowii	Mahang Jaru,	<i>Euphorbiaceae</i>	1.67	1.86	2.11	5.64
31.	<i>Madhuca pellida</i> (Buck) Bachni	Nyatoh	<i>Sapotaceae</i>	1.11	0.62	1.09	2.82
32.	<i>Madhuca sericea</i> Miq.	Nyatoh	<i>Sapotaceae</i>	1.11	1.24	1.31	3.67

## Lampiran I.3 (Lanjutan) .....

33.	<i>Melanochyla vulvinervis</i> (Blume) Ding Hou	Rengas Bulu	<i>Lauraceae</i>	1.67	1.86	1.31	4.84
34.	<i>Meliosma sumatrana</i> (Jack) Walp.	Ningko	<i>Sabiaceae</i>	0.56	0.62	0.13	1.3
35.	<i>Nothaphoebe umbeliflorae</i> Blume	Medang	<i>Lauraceae</i>	3.33	3.11	3.23	9.67
36.	<i>Ochanostachis amentacea</i> Mast.	Petaling	<i>Olacaceae</i>	2.78	3.11	2.14	8.03
37.	<i>Ochreinauclea maingayi</i> (Hook).f. Ridsdale	Bengkal	<i>Rubiaceae</i>	2.78	1.86	2.69	7.33
38.	<i>Palaquium quercifolium</i> (Devriese) Burck.	Balam	<i>Sapotaceae</i>	0.56	0.62	0.8	1.98
39.	<i>Parkia speciosa</i> Hassk.	Pete	<i>Mimosaceae</i>	1.11	1.24	3.11	5.46
40.	<i>Pellacalix lobii</i> (Hook).f.	Kayu Baru	<i>Rhizophoraceae</i>	1.11	1.24	1.31	3.67
41.	<i>Pertusadina eurhyncha</i> Ridsdale.	Kayu luang	<i>Rubiaceae</i>	1.11	0.62	1.09	2.82
32.	<i>Phoebe grandis</i> (Nees) Merr.	Medang	<i>Lauraceae</i>	0.56	0.62	0.8	1.98
43.	<i>Plancinia valida</i> Blume	Putat	<i>Lecythidaceae</i>	0.56	0.62	0.13	1.3
44.	<i>Quercus gaharuensis</i>	Pasang	<i>Fagaceae</i>	0.56	0.62	0.51	1.69
45.	<i>Rhodamnia cinere</i> Jack	Memboyan	<i>Myrtaceae</i>	1.67	1.86	1.6	5.13
46.	<i>Peronema canescen</i> Jack.	Sungkai	<i>Verbenaceae</i>	0.56	0.62	0.13	1.3
47.	<i>Shorea sp.</i>	Meranti	<i>Dipterocarpaceae</i>	6.11	5.59	12.62	24.32
48.	<i>Sloanea javanica</i> (Miq) K. Schum.	Sarang	<i>Elaocarpaceae</i>	0.56	0.62	0.29	1.46
49.	<i>Trigonostemon laevigatus</i> Mull. Arg.	Jingah tulang tiga	<i>Euphorbiaceae</i>	0.56	0.62	0.29	1.46
50.	<i>Tristaniopsis whiteane</i> Grill.	Pelawan	<i>Myrtaceae</i>	0.56	0.62	1.57	2.75
51.	<i>Vatica rsesak</i> Blume	Resak	<i>Dipterocarpaceae</i>	2.22	2.48	2.11	6.82
52.	<i>Xerospermum noronhianum</i> Blume	Meritam	<i>Sapindaceae</i>	1.67	1.86	1.38	4.91
				100	100	100	300

Lampiran I.4. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan tingkat pohon di Hutan Karet

No.	Nama Spesies	Nama lokal	Nama Famili	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1.	<i>Alstonia scholaris</i> (L). R. Br.	Pulai	<i>Apocynaceae</i>	2.04	5.56	0.84	8.44
2.	<b><i>Aquilaria microcarpa</i> Baill</b>	<b>Gaharu</b>	<b><i>Thymelaeaceae</i></b>	<b>32.65</b>	<b>33.33</b>	<b>36.76</b>	<b>102.75</b>
3.	<i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth). Nielsen	Jengkol	<i>Mimmosaceae</i>	2.04	5.56	1.11	8.71
4.	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw.	Terap	<i>Moraceae</i>	4.08	11.11	4.31	19.51
5.	<i>Hevea braziliensis</i> Mull Arg.	Karet	<i>Euphorbiaceae</i>	55.10	33.33	55.11	143.54
6.	<i>Lansium domesticum</i> Corr.	Langsat	<i>Meliaceae</i>	2.04	5.56	0.84	8.44
7.	<i>Peronema canescens</i> Jack.	Sungkai	<i>Verbenaceae</i>	2.04	5.56	1.02	8.62
	Jumlah			100.00	100	100.00	300.00

Lampiran I.5. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan tingkat tiang di Hutan Karet

No.	Nama Spesies	Nama lokal	Nama Famili	KR (%)	FR %	DR(%)	INP (%)
1.	<i>Alstonia scholaris</i> (L). R. Br.	Pulai	<i>Apocynaceae</i>	13.64	14.29	7.18	35.10
2.	<b><i>Aquilaria microcarpa</i> Baill.</b>	<b>Gaharu</b>	<b><i>Thymelaeaceae</i></b>	<b>4.55</b>	<b>4.76</b>	<b>10.75</b>	<b>20.05</b>
3.	<i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth). Nielsen	Jengkol	<i>Mimmosaceae</i>	4.55	4.76	6.07	15.38
4.	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw.	Terap	<i>Moraceae</i>	9.09	9.52	8.69	27.30
5.	<i>Eurya acuminata</i> DC.	Tehtean	<i>Theaceae</i>	4.55	4.76	4.67	13.97
6.	<i>Drypetes polyneura</i> Airy Shaw	Kayu Kikir	<i>Euphorbiaceae</i>	4.55	4.76	3.88	13.19
7.	<i>Macaranga conifera</i> Mull Arg.	Makaranga	<i>Euphorbiaceae</i>	4.55	4.76	4.50	13.81
8.	<i>Hevea braziliensis</i> Mull Arg.	Karet	<i>Euphorbiaceae</i>	31.82	28.57	25.89	86.28
9.	<i>Hydnocarpus polypetal</i> Miq.	Merore	<i>Flacourtiaceae</i>	4.55	4.76	5.17	14.48
10.	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	Rambutan	<i>Sapindaceae</i>	4.55	4.76	12.42	21.73
11.	<i>Peronema canescens</i> Jack.	Sungkai	<i>Verbenaceae</i>	13.64	14.29	10.77	38.69
	Jumlah			100.00	100	100.00	300.00

Lampiran I.6. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan tingkat pancang di Hutan Karet

No.	Nama	Nama lokal	Famili	KR(%)	FR(%)	DR(%)	INP (%)
1.	<i>Alstonia scholaris</i> (L). R. Br.	Pulai	<i>Apocynaceae</i>	8.33	8.33	5.56	22.23
<b>2.</b>	<b><i>Aquilaria microcarpa</i> Baill.</b>	<b>Gaharu</b>	<b><i>Thymelaceae</i></b>	<b>2.78</b>	<b>2.78</b>	<b>3.30</b>	<b>8.85</b>
3.	<i>Areca catechu</i>	Pinang	<i>Palmae</i>	2.78	2.78	2.52	8.08
4.	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw.	Terap	<i>Moraceae</i>	5.56	5.56	5.15	16.26
5.	<i>Eurya acumminata</i> DC	Tehtean	<i>Theacea</i>	5.56	5.56	3.71	14.82
6.	<i>Bovea oppositifolia</i>	Pani-pani	<i>Anacardiaceae</i>	2.78	2.78	3.63	9.19
7.	<i>Calamus sp</i>	Rotan	<i>Palmae</i>	2.78	2.78	1.85	7.41
8.	<i>Cratoxylum sumatranum</i> Jack. (Blume)	Irat	<i>Hypericaceae</i>	2.78	2.78	2.67	8.23
9.	<i>Aporusa aurita</i> Miq.	Kayu malas	<i>Euphorbiaceae</i>	5.56	8.33	7.01	20.90
10.	<i>Macaranga conifera</i> Mull. Arg.	Makarang	<i>Euphorbiaceae</i>	5.56	5.56	8.45	19.56
11.	<i>Drypetes polyneura</i> Airy Shaw	Kayu Kikir	<i>Euphorbiaceae</i>	8.33	8.33	1.85	18.52
12.	<i>Gossypium sp</i>	Kapas	<i>Malvaceae</i>	2.78	2.78	2.98	8.53
13.	<i>Hevea braziliensis</i> Mull Arg.	Karet	<i>Euphorbiaceae</i>	19.44	16.67	23.90	60.01
14.	<i>Macaranga triloba</i> Mull. Arg.	Macaranga	<i>Euphorbiaceae</i>	2.78	2.78	1.85	7.41
15.	<i>Dacryodes rostrata</i> (Blume) H.J.Lam.	Kedondong	<i>Burseraceae</i>	2.78	2.78	5.15	10.71
16.	<i>Ochanostachis amentacea</i> Mast.	Petaling	<i>Olacaceae</i>	2.78	2.78	2.11	7.67
17.	<i>Peronema canescens</i> Jack.	Sungkai	<i>Verbenaceae</i>	11.11	11.11	13.60	35.82
18.	<i>Pertusadina euryncha</i> Ridsdal	Kayu luang	<i>Rubiaceae</i>	2.78	2.78	3.30	8.85
19.	<i>Urophyllum cf. glabrum</i> Jack ex. Wall	Bumbun Gunung	<i>Burseraceae</i>	2.78	2.78	1.39	6.95
	Jumlah			100	100	100	300.00

Lampiran I.7. Analisis Regresi Linier hubungan antara diameter dan tinggi pohon di HKGK dan Hutan Karet

a.HKGK

Correlations

		Tinggi	DBH
Pearson Correlation	Tinggi	1.000	.756
	DBH	.756	1.000
Sig. (1-tailed)	Tinggi	.	.227
	DBH	.227	.
N	Tinggi	3	3
	DBH	3	3

Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.756 <sup>a</sup>	.571	.143	127.90375

a. Predictors: (Constant), DBH

b. Dependent Variable: Tinggi

ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	21812.491	1	21812.491	1.333	.454 <sup>a</sup>
	Residual	16359.369	1	16359.369		
	Total	38171.860	2			

a. Predictors: (Constant), DBH

b. Dependent Variable: Tinggi

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	310.714	156.649		1.983	.297
	DBH	13.673	11.842	.756	1.155	.454

a. Dependent Variable: Tinggi

b. Hutan Karet

Correlations

		Tinggi	DBH
Pearson Correlation	Tinggi	1.000	.941
	DBH	.941	1.000
Sig. (1-tailed)	Tinggi	.	.009
	DBH	.009	.
N	Tinggi	5	5
	DBH	5	5

Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.941 <sup>a</sup>	.886	.848	273.34349

a. Predictors: (Constant), DBH

b. Dependent Variable: Tinggi

ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1736138.889	1	1736138.889	23.236	.017 <sup>a</sup>
	Residual	224149.983	3	74716.661		
	Total	1960288.872	4			

a. Predictors: (Constant), DBH

b. Dependent Variable: Tinggi

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	291.108	286.685		1.015	.385
	DBH	41.667	8.644	.941	4.820	.017

a. Dependent Variable: Tinggi

## HKGK

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Tinggi	4.7024E2	138.15184	3
DBH	11.6667	7.63763	3

## HK

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Tinggi	1.5411E3	700.05158	5
DBH	30.0000	15.81139	5

Lampiran I.8. Rincian diameter, tinggi total dan letak koordinat *A. microcarpa* di HKGK

No.	DBH (cm)	TT (m)	Koordinat	Ket.
1.	15.6	800	S:02°18'39", E:102°44'52.7"	Tiang
2.	10	500	S:02°18'39.3", E:102°45'02.7"	Tiang
3.	14.3	600	S:02°18'38.10", E:102°45'03.8"	Tiang
4.	16.3	700	S:02°18'37.7", E:102°45'03.5"	Tiang
5.	12.3	600	S:02°18'37.8", E:102°45'03.3"	Tiang
6.	13	500	S:02°18'37.3", E:102°45'02.3"	Tiang
7.	11	600	S:02°18'37.3", E:102°45' 01.7"	Tiang
8.	3	400	S:02°18'36.2", E:102°44'58.6"	Pancang
9.	2	300	S:02°18'37.5", E:102°45'02.1"	Pancang
10.	6	600	S:02°18'37", E:102°44'59.7"	Pancang
11.	4	400	S:02°18'38.7", E:102°44'58.6"	Pancang
12.	4	500	S:02°18'39.8", E:102°45'02"	Pancang
13.	3	400	S:02°18'39.4", E:102°45'03.1"	Pancang
14.	4	350	S:02°18'39.2", E:102°45'03"	Pancang
15.	2	200	S:02°18'39.8", E:102°45'03"	Pancang
16.	3	250	S:02°18'39.8", E:102°45'03.8"	Pancang
17.	3	300	S:02°18'39.4", E:102°45'01.8"	Pancang
18.	2.5	300	S:02°18'39.9", E:102°45'06.6"	Pancang
19.	2	300	S:02°18'39.4", E:102°45'06."	Pancang
20.	2	300	S:02°18'39", E:102°45'06.4."	Pancang
21.	5	500	S:02°18'39.2", E:102°45'06.1."	Pancang
22.	2.5	300	S:02°18'39.6" , E:102°45'01.8."	Pancang
23.	3	350	S:02°18'39" , E:102°45'10.02."	Pancang

Lampiran I.9. Rincian diameter, tinggi total dan letak koordinat *A. microcarpa* di Hutan Karet

No.	DBH (cm)	Tinggi (cm)	Letak koordinat	Keterangan
1.	70	2600	S:02°17'59", E:102°41'42.8"	Pohon
2.	4	300	S:02°17'59", E:102°41'42.9"	Pancang
3.	29	1500	S:02°17'59.3", E:102°41'43.3"	Pohon
4.	26.6	1500	S:02°17'58.7", E:102°41'43.7"	Pohon
5.	37.6	1700	S:02°17'59.4", E:102°41'44"	Pohon
6.	32	1600	S:02°17'58.9", E:102°41'44.1"	Pohon
7.	32.3	1500	S:02°17'58.6", E:102°41'43.9"	Pohon
8.	32	1500	S:02°17'58.1", E:102°41'42.2"	Pohon
9.	30	2200	S:02°17'55.1", E:102°41'42.1"	Pohon
10.	20	1700	S:02°17'56.3", E:102°41'42.4"	Pohon
11.	31	1900	S:02°17'55.4", E:102°41'42.4"	Pohon
12.	21.6	2100	S:02°17'55.7", E:102°41'41.6"	Pohon
13.	17.3	1500	S:02°17'55.9", E:102°41'41"	Tiang
14.	24.3	1200	S:02°17'54.5", E:102°41'43.4"	Pohon
15.	23	1500	S:02°17'54.5", E:102°41'43.2"	Pohon
16.	25	1400	S:02°17'55.6", E:102°41'42.7"	Pohon
17.	31	1700	S:02°17'55.7", E:102°41'42.6"	Pohon
18.	30	2000	S:02°17'54.3", E:102°41'43"	Pohon

Lampiran I.10. Tipe Sebaran *A. microcarpa* di HGGK dan Hutan Karet

## a. HGGK

No.	Stage	Variance	Mean	Chi-sq	d.f.	Probability	Aggregation
1	Tree	-	-	-	-	-	-
2.	<b>Pole</b>	0.5553	0.35	30.1429	19	0.0498962	Random
3.	<b>Sapling</b>	0.9342	0.75	23.6667	19	0.208831	Random

## b. Hutan Karet

No.	Stage	Variance	Mean	Chi-sq	d.f.	Probability	Aggregation
1.	<b>Tree</b>	1.0667	2.6667	2	5	0.8502762	Random
2.	Pole	0.1667	0.1667	5	5	0.4165144	Random
3.	<b>Sapling</b>	0.1667	0.1667	5	5	0.4165144	Random



Lampiran I.9. Rincian diameter, tinggi pohon dan letak koordinat *Aquilaria microcarpa* di HKGK

No.	DBH (cm)	TT (m)	Koordinat	Ket.
1.	15.6	800	S:02°18'39" E:102°44'52.7"	Tiang
2.	9.9	500	S:02°18'39.3" E:102°45'02.7"	Pancang
3.	14.3	600	S:02°18'38.10" E:102°45'03.8"	Tiang
4.	16.3	700	S:02°18'37.7" E:102°45'03.5"	Tiang
5.	12.3	600	S:02°18'37.8" E:102°45'03.3"	Tiang
6.	13	500	S:02°18'37.3" E:102°45'02.3"	Tiang
7.	11	600	S:02°18'37.3" E:102°45' 01.7"	Tiang
8.	3	400	S:02°18'36.2" E:102°44'58.6"	Pancang
9.	2	300	S:02°18'37.5" E:102°45' 02.1"	Pancang
10.	6	600	S:02°18'37" E:102°44'59.7"	Pancang
11.	4	400	S:02°18'38.7" E:102°44'58.6"	Pancang
12.	4	500	S:02°18'39.8" E:102°45'02"	Pancang
13.	3	400	S:02°18'39.4" E:102°45'03.1"	Pancang
14.	4	350	S:02°18'39.2" E:102°45'03"	Pancang
15.	2	200	S:02°18'39.8" E:102°45'03"	Pancang
16.	3	250	S:02°18'39.8" E:102°45'03.8"	Pancang
17.	3	300	S:02°18'39.4" E:102°45'01.8"	Pancang
18.	2.5	300	S:02°18'39.9" E:102°45'06.6"	Pancang
19.	2	300	S:02°18'39.4" E:102°45'06."	Pancang
20.	2	300	S:02°18'39" E:102°45'06.4."	Pancang
21.	5	500	S:02°18'39.2"	Pancang

			E:102°45'06.1."	
22.	2.5	300	S:02°18'39.6" E:102°45'01.8."	Pancang
23.	3	350	S:02°18'39" E:102°45'10.02."	Pancang



Lampiran I.11. Lima Spesies Penting Berdasarkan Kerapatan dan Dominasi di HKGK dan Hutan Karet

No.	HKGK			Hutan Karet		
	Nama Spesies	Kerapatan (pohon/ha)	LBD (cm <sup>2</sup> )	Nama Spesies	Kerapatan (pohon/ha)	LBD (cm <sup>2</sup> )
1.	<i>Alstonia scholaris</i>	93	13.302	<i>Hevea brasiliensis</i>	232	21.108
2.	<i>Artocarpus elasticus</i>	83	10.377	<i>Aquilaria microcarpa</i>	84	13.934
3.	<i>Litsea sp.</i>	73	13.711	<i>Alstonia scholaris</i>	55	471
4.	<i>Shorea sp.</i>	65	101.601	<i>Pheronema canescens</i>	55	615
5.	<i>Syzigium lineatum</i>	35	6.598	<i>Artocarpus elasticus</i>	42	1.197

Lampiran I.12. Perbandingan kondisi lingkungan di HKGK dan Hutan Karet

Parameter	Lokasi	
	HKGK	Hutan Karet
Temperatur ( °C)	26-32	28-32
Kelembaban (%)	76-80	72-80
Intensitas cahaya (lux)	1602-1656	1680-1977
pH tanah	5,2 - 5,8	5,2 - 6,2
Jenis tanah	Podzolik	Podzolik
Warna tanah	Merah kuning	Merah kuning
Topografi	Datar - bergelombang	Datar

## PENGANTAR PARIPURNA

Kabupaten Sarolangun merupakan wilayah yang termasuk dalam kawasan sebaran jenis tumbuhan penghasil gaharu. Terdapat 10 jenis tumbuhan penghasil gaharu yang termasuk dalam famili *Thymelaeaceae* tersebar di berbagai wilayah Indonesia dan Asia. Sebaran tumbuhan penghasil gaharu di Asia meliputi India, Burma, Malaysia, Philipina, dan Indonesia, sedangkan sebaran tumbuhan penghasil gaharu (*Aquilaria* spp.) di Indonesia meliputi Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Papua, dan Nusa Tenggara. Hanya empat jenis yang tersebar di Sumatera yaitu *Aquilaria hirta*, *A. microcarpa*, *A. beccariana* dan *A. malaccensis* (Ding Hou 1960). Dari empat jenis tumbuhan tersebut, tiga di antaranya terdapat di Kabupaten Sarolangun yakni *A. microcarpa*, *A. hirta* dan *A. malaccensis*.

Habitat sebaran *A. microcarpa* meliputi daerah dengan ketinggian sampai 200 m dpl. Temperatur yang sesuai untuk pertumbuhan adalah 28-34°C. Tumbuhan penghasil gaharu ditemukan di hutan *Dipterocarpaceae* campuran (Partomiharjo *dkk.* 2005 dan dapat tumbuh di berbagai habitat baik tanah berpasir maupun daerah rawa (Wiriadinata 1995; Barden *et al.* 2000), daerah aliran sungai kecil (Donovan & Puri 2004) baik hutan primer maupun sekunder (Ding Hou 1960) serta tumbuh di lahan yang miskin hara (Sumarna 2009).

Berdasarkan syarat tumbuh *Aquilaria* di alam menunjukkan bahwa spesies tersebut memiliki daerah tempat tumbuh yang luas. Contoh kawasan yang menjadi sebaran adalah Hutan Kota Gunung Kembang (HKGK) dan Hutan Karet di Kecamatan Sarolangun, Kabupaten Sarolangun. Kawasan HKGK tergolong hutan campuran yang termasuk wilayah sebaran tumbuhan penghasil gaharu dan terdapat berbagai tumbuhan obat serta tumbuhan langka (Dephut 2009). Hutan Karet merupakan kawasan yang didominasi oleh tanaman karet, dengan keanekaragaman spesies asli hutan dan tumbuhan bawah (Beukema *et al.* 2007). Kedua kawasan terletak pada ketinggian 38-50 m dpl (BPS 2008).

*Aquilaria microcarpa* merupakan tumbuhan berkayu dengan tinggi pohon mencapai 40 m dan diameter mencapai 80 cm. Batang berwarna kelabu. Letak daun berseling, berbentuk lanset dengan panjang 4-10 cm dan lebar 1,5-5 cm. Permukaan daun bagian bawah sedikit berambut. Bunga terletak di bagian terminal, di antara dua cabang dan kadang di ketiak daun. Bunga berwarna putih

atau kuning dan tergolong bunga sempurna. Buah berbentuk bulat lonjong dan berwarna hijau licin. Masing-masing buah menghasilkan satu atau dua biji (Ding Hou 1960).

Musim berbunga *A. microcarpa* dipengaruhi oleh iklim dan daerah sebaran. Untuk wilayah Sumatera, musim berbunga berlangsung pada bulan April-Mei atau Juli-Agustus. Perkembangan bunga menjadi buah membutuhkan waktu sekitar 3 bulan (Dephut 2006). Buah *A. microcarpa* akan pecah saat masak dan mengeluarkan biji yang tergantung pada semacam benang. Biji akan jatuh dan berkecambah dalam waktu 14 hari.

Gaharu adalah bagian kayu yang mengandung resin sebagai akibat gangguan fisik pada jaringan kayu yang diikuti oleh infeksi mikroba (Sidiyasa & Suharti 1987). Resin yang terakumulasi merupakan komoditas Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang bernilai ekonomi tinggi. Resin tersebut akan mengeluarkan aroma khas apabila dibakar (Darmawan & Sumardi 2006).

Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa gaharu mengandung senyawa *agarofuranoids*, *sesquiterpenoids*, dan *chromone* (Chunk & Purwaningsih 1999) dan beberapa senyawa lain. Senyawa tersebut dimanfaatkan untuk membuat dupa, *hio*, campuran sabun mandi, obat tradisional, dan parfum (Heyne 1987; Ding Hou, 1960; Barden *et al.* 2000). Nilai ekonomi yang tinggi tersebut mendorong masyarakat melakukan pengumpulan gaharu melalui penebangan pohon penghasil gaharu (*Aquilaria* spp.) di kawasan hutan. Dalam 10 tahun terakhir, populasi *Aquilaria* spp. di alam dilaporkan sudah semakin langka (Wiriadinata 1995; Mogeada *dkk.* 2001; Subardi & Karyono 2004).

Kegiatan pemanenan gaharu berupa pengambilan resin gaharu yang tersimpan dalam jaringan akar atau batang pohon penghasil gaharu hanya dapat dilakukan dengan cara menebang pohon. Penebangan pohon secara tidak terkendali mengakibatkan tumbuhan *Aquilaria* spp. sulit ditemukan di alam. Penyebab utama terjadi penurunan populasi *Aquilaria* adalah faktor pemanenan yang berlebihan (Soehartono dan Mardiasuti 1997; Oldfield *et al.* 1998), disamping kerusakan habitat alamnya (White 1994; Bertault dan Sist 1997). Di sisi lain, pemenuhan kebutuhan produksi gaharu Indonesia masih bergantung dari alam (Chakrabarty *et al.* 1994), sehingga populasi *Aquilaria* spp. akan terus menurun dari tahun ke tahun sejalan dengan permintaan pasar terhadap gaharu yang terus meningkat di pasar internasional (Soehartono & Newton 2000).

Kelangkaan populasi di alam akibat eksploitasi berlebihan menyebabkan kelompok tumbuhan tersebut dimasukkan ke dalam jenis terancam punah (*Red List*) dalam *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) (Mogea dkk. 2001; Hilton-Taylor 2002; IUCN 2009). Untuk mengontrol perdagangan internasional, tumbuhan penghasil gaharu kelompok *Aquilaria* telah dimasukkan dalam Appendiks II perjanjian internasional atau *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) tahun 2004.

Berdasarkan informasi dari para pencari gaharu di Kecamatan Sarolangun menyebutkan bahwa dalam 10 tahun terakhir, mereka mengalami kesulitan untuk mendapatkan gaharu di hutan Kabupaten Sarolangun. *Aquilaria* tingkat pohon tidak ditemukan di Hutan Adat di Kecamatan Limun, Kabupaten Sarolangun dan hanya terdapat *Aquilaria* tingkat pancang dan tiang dengan INP < 6%. Kawasan tersebut pernah menjadi sasaran para pencari gaharu. Menurut Sumarna (2008a) masyarakat dari Sumatera Barat dan Riau pernah mencari gaharu ke berbagai kawasan hutan di Jambi. Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa pemanenan gaharu dilakukan secara berlebihan karena kurang pengawasan oleh dinas terkait.

Secara umum, penyebab penurunan populasi *Aquilaria* spp. akibat eksploitasi berlebihan, penebangan liar, penurunan habitat akibat konversi lahan kawasan hutan, dan kurangnya pengawasan pemanenan gaharu di alam. Keempat hal tersebut mengakibatkan kelangkaan *Aquilaria* spp. Keberadaan populasi *Aquilaria* spp. di alam perlu dilindungi dari eksploitasi berlebihan dan perusakan habitat alam. Meskipun *Aquilaria* spp. tersebar di berbagai wilayah, namun pendataan populasi secara lengkap di seluruh daerah sebaran belum dilakukan (Soehartono dan Newton 2000). Oleh karena itu, perlu diketahui keberadaan populasi tumbuhan tersebut dengan melakukan pendataan di beberapa kawasan sebaran tumbuhan penghasil gaharu.

Pendataan jumlah anakan juga perlu dilakukan untuk mengetahui potensi regenerasi pohon induk *A. microcarpa*. Pohon induk *A. microcarpa* diameter 20-60 cm dapat menghasilkan biji antara 23.260 dan 19.280 biji per pohon per tahun (Soehartono dan Newton 2001b). Biji *Aquilaria* tergolong rekalsitran yaitu biji tidak tahan lama jika disimpan dan cepat kehilangan daya kecambah (Syamsuwida dkk. 2008). Jenis tersebut mudah berkecambah di bawah pohon induk. Dengan demikian, kelangkaan *A. microcarpa* di alam dapat diatasi dengan memanfaatkan

anakan dari hasil perkecambahan biji di sekitar pohon induk. Potensi regenerasi dapat diketahui dengan melakukan pendataan anakan yang dihasilkan oleh pohon induk. Melalui kegiatan tersebut diperoleh informasi ilmiah yang bermanfaat dalam membantu upaya pelestarian *A.microcarpa* di alam.

Upaya konservasi perlu dilakukan baik secara *insitu* maupun *exitu*. Kegiatan tersebut dilakukan untuk mengurangi tingkat keterancamannya jenis *Aquilaria*. Salah satu upaya penting adalah pelestarian spesies di habitat alami. Pelestarian populasi di alam perlu didukung oleh informasi berupa data sebaran populasi dan potensi regenerasi di alam yang diharapkan dapat bermanfaat dalam pelestarian, baik secara *insitu* maupun *exitu*.

Informasi dan data secara benar tentang populasi *A.microcarpa* di habitat alami belum tersedia di Kecamatan Sarolangun, Kabupaten Sarolangun. Parameter populasi *A.microcarpa* di HGGK dan Hutan Karet meliputi struktur populasi, performa, sebaran dan kerapatan akan diuraikan dalam makalah pertama. Kriteria dan kemampuan pohon induk *A.microcarpa* dalam menghasilkan anakan perlu dikaji dan didata. Kedua parameter tersebut digunakan untuk mengetahui potensi regenerasi *A.microcarpa* yang akan diuraikan dalam makalah kedua.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui populasi dan potensi regenerasi *A.microcarpa* di HGGK dan Hutan Karet. Data tentang populasi *A.microcarpa* di kedua kawasan tersebut sangat diperlukan untuk mendukung pelestarian spesies di alam. Melalui studi ekologi dan analisis vegetasi dapat diketahui populasi dan potensi regenerasi *A.microcarpa* di habitat alami.

## DISKUSI PARIPURNA

*Aquilaria microcarpa* Baill merupakan salah satu tumbuhan penghasil gaharu dari marga *Aquilaria*. Tumbuhan tersebut tergolong pohon dengan tinggi mencapai 40 m dan diameter 80 cm. Batang berbentuk silindris dan berwarna kelabu. Daun berbentuk lanset dengan panjang 4-10 cm dan lebar 1,5-5 cm. Permukaan daun bagian bawah sedikit berambut. Bunga berwarna putih hingga kuning terang. Panjang bunga 5 mm, dengan panjang benang sari 1-1,5 mm. Buah berbentuk bulat lonjong dan berwarna hijau licin dengan panjang sekitar 1-1,5 cm (Ding Hou 1960).

Pohon *A. microcarpa* dengan diameter > 20 cm dapat menghasilkan biji antara 23.260 dan 19.280 biji per pohon per tahun (Soehartono dan Newton 2001b). Biji tersebut tergolong rekalsitran yaitu biji yang tidak tahan lama jika disimpan sehingga cepat kehilangan daya kecambahnya (Syamsuwida *dkk.* 2008). Di bawah naungan pohon induk, biji memerlukan waktu 15 hari untuk berkecambah dengan intensitas cahaya sekitar 60-80% (Soehartono dan Newton 2001b).

Sebaran tumbuhan penghasil gaharu meliputi India, Burma, Malaysia, Philipina, dan Indonesia. Persebaran di Indonesia meliputi Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Papua dan Nusa Tenggara (Ding Hou 1960). Tumbuhan *Aquilaria* spp. tumbuh di hutan primer maupun sekunder, baik dataran rendah maupun dataran tinggi. *Aquilaria* spp. banyak ditemukan pada ketinggian sekitar 200-300 m dpl (Ding Hou 1960). Temperatur yang sesuai untuk pertumbuhan adalah 28-34°C (Chung dan Purwaningsih 1999).

Terdapat 10 spesies tumbuhan penghasil gaharu termasuk dalam famili *Thymelaeaceae* yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia. Hanya empat spesies yang tersebar di Sumatera yaitu *Aquilaria microcarpa*, *A. beccariana*, *A. malaccensis* dan *A. hirta* (Ding Hou 1960). Dari empat spesies tersebut, tiga di antaranya tumbuh alami di Kabupaten Sarolangun yaitu *A. microcarpa*, *A. malaccensis* dan *A. hirta*. Dalam pengelolaan sistem perdagangan gaharu, ketiga spesies tersebut dimasukkan dalam kelompok *Aquilaria*.

Gaharu merupakan gumpalan resin, berwarna coklat kehitaman sampai hitam dan berbau harum yang terdapat pada bagian kayu atau akar dari spesies tumbuhan *Aquilaria* spp. Menurut Chung & Purwaningsih (1999) tumbuhan tersebut dapat memproduksi gaharu atau resin setelah mengalami proses perubahan kimia dan fisika

akibat terinfeksi oleh sejenis jamur. Resin yang dihasilkan oleh tumbuhan ini sangat bermanfaat bagi manusia karena sering dimanfaatkan dalam upacara keagamaan Islam, Hindu dan Budha. Selain itu, gaharu juga dimanfaatkan sebagai parfum, kosmetik, pengharum ruangan dan obat (Barden *et al.* 2000).

Pemanenan gaharu berupa pengambilan resin gaharu yang terdeposit di dalam jaringan akar atau batang *A. microcarpa* dilakukan dengan cara menebang pohon. Penebangan pohon secara tidak terkendali mengakibatkan tumbuhan tersebut sulit ditemukan di alam. Akibatnya terjadi penurunan populasi *Aquilaria* dari tahun ke tahun.

Melihat kondisi populasi *A. microcarpa* yang terus mengalami penurunan, maka diperlukan upaya yang dapat mengurangi tingkat keterancamannya terhadap populasi di alam. Upaya konservasi, baik secara *ex situ* maupun *in situ* merupakan kegiatan yang dapat menjaga kelestarian populasi *A. microcarpa* di alam. Untuk mendukung kegiatan konservasi tersebut diperlukan informasi tentang keberadaan *A. microcarpa* di beberapa kawasan yang menjadi sebaran tumbuhan tersebut. Melalui penelitian menggunakan metode analisis vegetasi, informasi tersebut telah diperoleh dengan melakukan studi populasi dan potensi regenerasi tumbuhan penghasil gaharu di alam, khususnya di kawasan Hutan Kota Gunung Kembang (HKGK) dan Hutan Karet di Kecamatan Sarolangun, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi.

Hasil kajian lapangan tentang populasi dan potensi regenerasi tumbuhan penghasil gaharu di HKGK dan Hutan Karet dapat menjelaskan tentang struktur populasi, performa, sebaran dan kerapatan populasi *A. microcarpa*. Kemampuan pohon induk *A. microcarpa* dalam menghasilkan anakan di HKGK dan Hutan Karet juga memberikan informasi tentang perbedaan potensi regenerasi *A. microcarpa* di kedua kawasan.

Berdasarkan analisis vegetasi, terdapat perbedaan komposisi spesies di HKGK dan Hutan Karet, yakni kekayaan spesies di HKGK lebih tinggi dibanding di Hutan Karet. Perbedaan tersebut disebabkan karena terdapat kegiatan penanaman dan pemeliharaan di Hutan Karet dengan cara melakukan penebangan spesies tumbuhan yang tidak bernilai ekonomi untuk mengurangi persaingan dalam mendapatkan unsur hara. Kegiatan tersebut bertujuan untuk meningkatkan produksi getah karet dan memudahkan pemanenan (Tata *et al.* 2009).

Berdasarkan Indeks Nilai Penting (INP), populasi *A. microcarpa* di HKGK didominasi tingkat pancang, sedangkan di Hutan Karet didominasi tingkat pohon. INP

*A. microcarpa* tingkat tiang dan pancang di HKGK mencapai > 15% artinya tumbuhan tersebut memiliki peranan yang penting dalam dinamika perkembangan hutan. Hal yang sama juga terdapat pada tingkat pohon dan tiang di Hutan Karet. Menurut Sutisna (1981), INP > 15% menunjukkan bahwa tumbuhan tersebut masih memiliki peranan penting dalam dinamika perkembangan hutan. Dengan demikian, populasi *A. microcarpa* di kedua kawasan memiliki kemampuan untuk mempertahankan kelestarian populasinya.

Struktur populasi *A. microcarpa* di HKGK terdiri atas tingkat tiang dan pancang, sementara di Hutan Karet meliputi pohon, tiang dan pancang. Perbedaan struktur *A. microcarpa* di kedua kawasan disebabkan karena gangguan penebangan liar dan sistem pengelolaan hutan. Tumbuhan *A. microcarpa* tingkat pancang dengan kerapatan 320 individu/ha, termasuk mendominasi di HKGK dan menggambarkan potensi untuk melakukan regenerasi di masa datang. Keberadaan *A. microcarpa* tingkat pohon yang masih tinggi di Hutan Karet, yakni 67 individu/ha berkaitan dengan upaya perlindungan yang intensif oleh pemilik hutan dari gangguan penebangan.

Performa *A. microcarpa* diketahui berdasarkan pengukuran diameter batang dan tinggi pohon. Berdasarkan analisis Regresi Linier menunjukkan bahwa hubungan antara diameter dan tinggi pohon di HKGK dan Hutan Karet memiliki nilai  $R^2$  masing-masing sebesar 0,571 dan 0,886. Penambahan diameter berkaitan erat dengan penambahan tinggi pohon. Meskipun terdapat hubungan yang kuat antara diameter dan tinggi pohon, pada kenyataannya terdapat catatan bahwa diameter dan tinggi pohon yang terukur tidak menggambarkan kondisi pohon yang sebenarnya, yakni telah mengalami pengurangan tinggi dan diameter. Hal tersebut disebabkan karena sebagian dari pohon di HKGK terdapat bekas tebang, sedangkan di Hutan Karet terdapat gangguan pelukaan. Pelukaan fisik di Hutan Karet berupa kegiatan pengambilan kulit kayu dan pencacahan bagian batang. Pengambilan kulit kayu pernah dilakukan oleh masyarakat Suku Anak Dalam yang tinggal di sekitar wilayah hutan. Masyarakat sering memanfaatkan kulit kayu *Aquilaria* untuk membuat tali, tikar dan pakaian terutama suku Anak Dalam (Heyne 1987). Selain itu, kulit kayu juga dimanfaatkan untuk ikat pelipis masyarakat Suku Anak Dalam di Provinsi Jambi (Setyowati & Wardah 2007).

Berdasarkan pendataan letak koordinat dan penghitungan menggunakan biodiversity program dapat diketahui tipe sebaran *A. microcarpa* di HKGK dan Hutan Karet. Tipe sebaran *A. microcarpa* di kedua kawasan bersifat acak. Tipe tersebut berkaitan dengan pertumbuhan biji yang dipencarkan dengan bantuan angin sehingga

terbentuk pola yang tidak teratur. Sebaran acak juga menggambarkan sebaran tumbuhan yang diduga telah terganggu oleh kegiatan penebangan.

Hasil pengukuran faktor abiotik menunjukkan bahwa HKGK dan Hutan Karet merupakan habitat yang sesuai untuk pertumbuhan spesies *A. microcarpa*. Kelompok *Aquilaria* spp. dapat tumbuh di berbagai habitat baik tanah berpasir atau daerah dekat rawa (Wiriadinata 1995; Barden *et al.* 2000), daerah yang memiliki aliran sungai kecil (Donovan & Puri 2004) baik hutan primer maupun sekunder (Ding Hou 1960), serta dapat tumbuh di lahan yang miskin hara (Sumarna 2009).

Perbedaan kerapatan *A. microcarpa* di HKGK dan Hutan Karet disebabkan oleh faktor gangguan penebangan dan sistem pengelolaan hutan. Penebangan yang terjadi di HKGK merupakan kegiatan liar, sedangkan di Hutan Karet merupakan bentuk pengelolaan hutan, yakni berupa pengendalian tumbuhan yang dapat mengganggu produksi getah karet. Selain kedua faktor tersebut, kondisi lingkungan terutama intensitas cahaya juga mempengaruhi kerapatan populasi di kedua kawasan.

Selain analisis vegetasi, pendataan terhadap potensi regenerasi *A. microcarpa* juga dilakukan. Potensi regenerasi tersebut dapat diketahui dengan mendata pohon yang memiliki beberapa kriteria antara lain ukuran pohon, kondisi fisik pohon dan lebar tajuk. Kriteria pohon induk yang berpotensi sebagai sumber anakan adalah berbatang lurus, memiliki percabangan banyak dan bertajuk rindang. Selain itu, jumlah anakan yang terdapat di bawah pohon induk juga dihitung. Melalui pembuatan petak cuplikan berukuran 2 x 2 m di sekitar pohon induk yang dibuat secara bersistem pada empat arah, jumlah dan kerapatan anakan dihitung. Anakan yang diukur terdiri atas tingkat semai 1 dan 2, yakni anakan dengan tinggi < 0,5 m untuk semai 1 dan anakan dengan tinggi 0,5 – 1 m untuk semai 2.

Berdasarkan kajian lapangan, terdapat sebanyak tujuh pohon induk dengan diameter sekitar 10 – 20 cm di HKGK dan 16 individu dengan diameter > 20 cm di Hutan Karet. Jumlah anakan yang tercatat di HKGK hanya 10 individu untuk tingkat semai 2 dan terletak pada lokasi yang jauh dari pohon induk. Sebaliknya, di Hutan Karet tercatat tujuh dari 16 pohon induk telah menghasilkan anakan dengan jumlah anakan rata-rata 330,14 individu/pohon induk. Rendahnya anakan di HKGK disebabkan karena tidak terdapat pohon *A. microcarpa* dengan diameter > 20 cm. Sebaliknya, di Hutan Karet terdapat pohon dengan diameter > 20 cm sebanyak 16 individu. *A. microcarpa* tingkat pohon dengan diameter > 20 cm merupakan pohon induk yang berpotensi tinggi dalam menghasilkan anakan. *A. microcarpa* tingkat pohon

tidak ditemukan di HKGK akibat gangguan penebangan, sedangkan pohon induk masih ditemukan di Hutan Karet karena terdapat perlindungan oleh pemilik hutan dari gangguan penebangan, meskipun di kawasan tersebut terjadi gangguan berupa pelukaan fisik. Gangguan berupa penebangan dan pelukaan fisik telah mempengaruhi potensi regenerasi *A. microcarpa*.

Berdasarkan penghitungan jumlah anakan *A. microcarpa* di bawah pohon induk menunjukkan bahwa tujuh pohon induk dengan diameter rata-rata 35,59 cm berpotensi tinggi dalam menghasilkan anakan. Rata-rata jumlah anakan adalah 330,14 individu/pohon induk. Angka tersebut menunjukkan bahwa pohon induk berpotensi sebagai sumber bibit sesuai kriteria menurut Dephut (2004) bahwa pohon induk dapat dimanfaatkan sebagai sumber bibit jika mampu menghasilkan anakan sebanyak 100 individu di bawah naungan.

Anakan yang tumbuh di sekitar naungan pohon induk memiliki kerapatan tertinggi pada petak yang berjarak 1 m dari pohon induk, yakni sebesar 18,65 individu/m<sup>2</sup>. Anakan cenderung mengelompok di sekitar pohon induk. Kondisi dimana tumbuhan anakan tumbuh mendominasi di sekitar pohon induk, merupakan bukti bahwa tumbuhan *A. microcarpa* muda termasuk tipe semi toleran (Ding Hou 1960; Balgoy 1997; Zubaidi *dkk.* 2008), yakni membutuhkan naungan dari pohon induk. Regenerasi tumbuhan *Aquilaria* terjadi secara mengelompok di sekitar pohon induk (Beniwal 1989), tipe mengelompok di sekitar induk merupakan kondisi spesial pada famili *Thymelaeaceae* yang berhubungan dengan efisiensi penyebaran biji dan kemampuan bertahan hidup (Richards 1996).

Penghitungan jumlah anakan di sekitar naungan berkaitan dengan kondisi fisik pohon meliputi DBH, lebar tajuk dan jumlah cabang. Simon (2007) menyatakan bahwa data diameter merupakan salah satu parameter untuk mengetahui potensi dan pengelolaan hutan. Untuk mengetahui hubungan antara DBH, lebar tajuk dan jumlah cabang dengan jumlah anakan dilakukan dengan analisis Regresi Linier. Berdasarkan analisis statistik, terdapat korelasi positif antara DBH dan jumlah anakan dengan nilai  $R^2 = 0,734$ , lebar tajuk dan jumlah anakan dengan nilai  $R^2 = 0,658$ . Nilai R tersebut menunjukkan keeratan hubungan antara dua variabel. Dengan demikian, melalui pengukuran DBH dan lebar tajuk dapat diasumsikan jumlah anakan *A. microcarpa*. Korelasi tersebut sesuai dengan hasil penelitian Sumarna (2008a) tentang korelasi antara DBH, lebar tajuk dan jumlah anakan. Selain itu, bentuk tajuk juga menentukan kepadatan anakan (Mama *et al*). Sebaliknya, hubungan antara jumlah cabang dan

jumlah anakan tidak menunjukkan korelasi positif dengan nilai  $R^2=0,115$ .

Kemampuan sumber benih untuk menghasilkan benih dalam jumlah dan kualitas yang baik dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya umur dan ukuran pohon, kekuatan pohon, genetik, tajuk, iklim, kemasakan buah dan proses penanganan benih (Nurhasybi *dkk.* 2002). Ukuran pohon sangat berpengaruh terhadap kemampuan pohon induk untuk menghasilkan anakan. Pohon induk *A. microcarpa* di Kalimantan dengan diameter 10 cm sudah mampu menghasilkan biji dengan jumlah sekitar 3000 biji (Soehartono & Newton 2001b). Namun, dalam pertumbuhannya tidak semua biji yang berkecambah dapat tumbuh menjadi anakan karena dipengaruhi konsentrasi anakan dan kondisi lingkungan yang membatasi pertumbuhan.

Secara fisik, kondisi pohon induk dalam keadaan tidak normal karena terdapat beberapa luka cacahan, kulit kayu terkelupas dan ada yang telah disuntik. Pelukaan dapat menurunkan pertumbuhan tajuk. Lebar tajuk menentukan efektifitas fotosintesis (Lovelles 1991), yakni dapat menurunkan kemampuan dalam pembentukan organ-organ generatif. Menurut Sumarna (2008b) lebar tajuk menentukan jumlah anakan yang dihasilkan. Dengan demikian, pohon induk yang terganggu secara fisik belum menunjukkan potensi regenerasi yang optimal.

Berdasarkan kriteria pohon induk meliputi umur, ukuran pohon dan jumlah anakan yang dihasilkan di sekitar naungan, pohon induk *A. microcarpa* yang tumbuh di HGGK belum menunjukkan potensi regenerasinya. Sebaliknya, *A. microcarpa* di Hutan Karet memiliki potensi yang tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber bibit. Untuk mengoptimalkan potensi regenerasi dapat dilakukan dengan menyediakan lahan persemaian di bawah naungan pohon induk. Adapun luas areal persemaian dapat disesuaikan dengan ukuran tajuk pohon induk.

Populasi dan potensi regenerasi *A. microcarpa* di HGGK dan Hutan Karet menunjukkan perbedaan yang cukup mencolok. Hal tersebut disebabkan oleh sistem pengelolaan dan pengawasan yang berbeda. Kurangnya pengawasan di HGGK memungkinkan terjadi penebangan liar terhadap pohon *A. microcarpa*. Sebaliknya, pengawasan dan pengelolaan yang intensif di Hutan Karet telah mampu mempertahankan pertumbuhan dan populasi *A. microcarpa*. Pemeliharaan yang intensif dan terkontrol di Hutan Karet juga meningkatkan populasi anakan.

*Aquilaria microcarpa* merupakan tumbuhan yang tergolong rawan mengalami kepunahan atau berstatus *vulnerable* (IUCN 2009). Perjanjian internasional telah memasukkan tumbuhan tersebut ke dalam Appendiks II CITES, yakni perlu dilakukan

pengawasan terhadap pemanfaatannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya yang dapat mengurangi tingkat keterancamannya terhadap populasi tumbuhan tersebut. Penelitian tentang populasi dan potensi regenerasi yang telah dilakukan merupakan salah satu upaya yang dapat membantu pelestarian tumbuhan *A. microcarpa* yang sudah sulit ditemukan di alam.

Gambaran hasil penelitian telah memberikan informasi berupa struktur populasi, performa, sebaran dan kepadatan populasi *A. microcarpa* di HKGK dan Hutan Karet di Kecamatan Sarolangun, Kabupaten Sarolangun. Kedua kawasan tersebut merupakan habitat sebaran *A. microcarpa* dengan kepadatan yang tinggi dan telah mampu mempertahankan populasinya di alam sekaligus mendukung konservasi secara *insitu*. Di samping itu, informasi tentang potensi regenerasi di kedua kawasan juga memberikan informasi yang dapat dimanfaatkan dalam mendukung konservasi *A. microcarpa*, khususnya dalam penyediaan bibit dari alam untuk kegiatan konservasi secara *exitu*.

Studi populasi dan potensi regenerasi *A. microcarpa* di HKGK dan Hutan Karet penting dilakukan karena diperoleh informasi yang akurat tentang populasi tumbuhan tersebut yang semakin langka di alam. Informasi yang diperoleh dari hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam mendukung kegiatan konservasi sehingga tingkat keterancamannya terhadap *A. microcarpa* dapat berkurang.

## RANGKUMAN KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Populasi *Aquilaria microcarpa* tumbuh di Kecamatan Sarolangun, yakni tersebar di dataran rendah pada ketinggian 38 -50 m dpl. Spesies tersebut dapat tumbuh dengan baik di habitat dekat rawa dan dataran bergelombang seperti di HKGK dan di Hutan Karet yang bertopografi rata. Populasi tingkat pancang mendominasi di HKGK, sedangkan tingkat pohon mendominasi di Hutan Karet.

Struktur populasi *A. microcarpa* terdiri atas tingkat tiang dan pancang di HKGK, sedangkan di Hutan Karet terdiri atas pohon, tiang dan pancang. Ketidakhadiran *A. microcarpa* tingkat pohon di HKGK disebabkan karena faktor gangguan berupa penebangan dan sistem pengelolaan hutan. Adapun populasi *A. microcarpa* tingkat pohon yang masih tinggi di Hutan Karet disebabkan adanya perlindungan oleh pemilik dari gangguan penebangan liar.

Performa *A. microcarpa* dapat diketahui berdasarkan hubungan antara diameter dan tinggi pohon. Terdapat perbedaan performa di HKGK dan Hutan Karet. Melalui analisis regresi linier dapat diketahui hubungan antara dua variabel tersebut. Semakin besar diameter pohon akan diikuti dengan penambahan tinggi pohon *A. microcarpa*.

Peta sebaran *A. microcarpa* disusun berdasarkan letak koordinat. Sebaran *A. microcarpa* tingkat pohon, tiang dan pancang bersifat acak di kedua lokasi penelitian. Tipe sebaran acak diduga disebabkan oleh gangguan penebangan dan dampak pemencaran biji oleh angin.

Perbedaan kerapatan *A. microcarpa* di kedua kawasan disebabkan karena kegiatan penebangan, pengelolaan hutan dan kondisi lingkungan. Kerapatan tertinggi terdapat pada *A. microcarpa* tingkat pancang di HKGK, sedangkan di Hutan Karet terdapat pada tingkat pohon dan pancang.

Aktifitas penebangan dan pelukaan fisik mengakibatkan terjadi perbedaan potensi regenerasi *A. microcarpa* di HKGK dan Hutan Karet, yakni di Hutan Karet lebih tinggi dibanding di HKGK. Berdasarkan kriteria umur, ukuran pohon dan jumlah anakan di bawah pohon induk, pohon-pohon induk di Hutan Karet berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber bibit dari alam.

Kepadatan anakan tertinggi terdapat pada petak yang berjarak 1 m dari pohon induk. Kondisi anakan yang tumbuh banyak tumbuh di sekitar pohon induk

merupakan ciri khas dari *A. microcarpa* yang membutuhkan naungan. Berdasarkan ciri tersebut, potensi pohon induk sebagai sumber bibit dapat ditingkatkan dengan pembuatan lahan persemaian di bawah naungan pohon induk. Sistem pengelolaan dan pengawasan yang berbeda telah mempengaruhi populasi dan potensi regenerasi di HKGK dan Hutan Karet.

## SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui bahwa kawasan HKGK dan Hutan Karet dapat dimanfaatkan sebagai model kawasan konservasi, khususnya di Kabupaten Sarolangun.
2. Pada saat penelitian berlangsung, tidak semua pohon induk melalui masa berbunga sehingga perlu dilakukan pendataan tentang masa berbunga dan kemampuan dalam menghasilkan biji dari seluruh pohon yang terdapat di kedua lokasi penelitian.