

ISBN 978-602-8964-00-5

# MANUAL MONITORING MUSIM BERBUNGA-BERBUAH DAN PRODUKSI BENIH RAMIN (*Gonystylus bancanus*)



Nurhasybi, Tajudin Edy Komar dan Evalin S.S. Sumbayak

**ITTO CITES PROJECT**  
BEKERJASAMA DENGAN  
**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HUTAN  
DAN KONSERVASI ALAM**  
KEMENTERIAN KEHUTANAN  
Bogor, 2010



# **MANUAL MONITORING MUSIM BERBUNGA-BERBUAH DAN PRODUKSI BENIH RAMIN (*Gonystylus bancanus*)**

**Penyusun:**

Nurhasybi

Tajudin Edy Komar

Evalin S.S. Sumbayak

**ITTO CITES PROJECT  
BEKERJASAMA DENGAN  
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HUTAN  
DAN KONSERVASI ALAM  
KEMENTERIAN KEHUTANAN**

Bogor, 2010



**Manual Monitoring Musim Berbunga-Berbuah dan Produksi Benih Ramin  
(*Gonystylus bancanus*)**

Hak cipta © 2010

Publikasi ini disusun atas kerjasama International Tropical Timber Organization (ITTO)-CITES untuk meningkatkan kapasitas dalam implementasi masuknya jenis-jenis pohon ke dalam daftar appendix. Donator untuk program kerjasama ini adalah EU (donor utama), Amerika Serikat (USA), Jepang, Norwegia, Selandia dan Swiss

Activity Document 2 "Assessing silvicultural system on ramin: Review on the current practice and re-vitalization of existing permanent sample plots"  
Additional Activity 1.1.

ISBN

Diterbitkan oleh  
Indonesia's Work Programme for 2008 ITTO CITES Project  
Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam  
Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan, Indonesia  
Jl. Gunung Batu No.5 Bogor - Indonesia  
Telepon : 62-251- 8633234  
Fax : 62-251-8638111  
E-mail : [raminpd426@yahoo.co.id](mailto:raminpd426@yahoo.co.id)

Setting Design: Siti Nurjanah

Foto Depan: *Gonystylus bancanus* dan *Gonystylus macrophyllus*

Dicetak oleh  
CV. Biografika, Bogor

# KATA PENGANTAR

Peyusunan manual ini merupakan salah satu upaya dalam mendorong keberhasilan penyediaan bibit atau bahan tanaman ramin melalui perbaikan cara produksi, penanganan dan penyimpanan biji. Dengan adanya manual pemantauan berbunga dan berbuah ini diharapkan akan diketahui saat awal, puncak dan akhir musim berbunga dan berbuah, sehingga perencanaan pengumpulan benih dapat dilakukan jauh sebelumnya, kualitas (viabilitas) benih dapat dipertahankan dalam waktu yang relatif lama dengan metoda penanganan dan penyimpanan yang tepat. Alternatif perbanyakan ramin dengan cara vegetatif juga disampaikan secara singkat dan secara lengkap dapat dilihat pada panduan teknis mengenai perbanyakan dengan cara vegetatif.

Manual ini disusun berdasarkan data-data dan informasi yang dihasikan oleh proyek ITTO dan informasi-informasi lainnya dan khusus untuk *Gonystylus bancanus*.

Semoga manual ini berguna bagi pengembangan dan pengadaan bibit ramin melalui biji yang dapat dilakukan oleh berbagai pihak di lapangan.

Bogor, Juni 2010

Penyusun



# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. INFORMASI SINGKAT MENGENAI PHENOLOGI RAMIN ...</b>	<b>2</b>
<b>III. STRUKTUR BUNGA, BUAH DAN BENIH PADA RAMIN .....</b>	<b>4</b>
A. Struktur Bunga .....	4
B. Struktur Buah .....	4
C. Struktur Benih .....	5
<b>IV. FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PROSES BERBUNGA- BERBUAH DAN PRODUKSI BENIH .....</b>	<b>6</b>
<b>V. INDIKATOR BUAH – BENIH MASAK .....</b>	<b>7</b>
<b>VI. MONITORING BERBUNGA DAN BERBUAH .....</b>	<b>9</b>
A. Pemilihan Lokasi .....	9
B. Pemilihan Tegakan .....	9
C. Pemilihan Pohon, Cabang dan Ranting .....	10
D. Bahan dan Alat untuk Pengamatan .....	10
E. Mengukur <i>Reproductive Success</i> .....	12
F. Pelaporan Hasil .....	13
<b>VII. STIMULASI PEMBUNGAAN PADA RAMIN .....</b>	<b>14</b>
A. Pemberian Hormon Tumbuh .....	14
B. Pemupukan .....	15
C. Pelukaan Batang Pohon .....	15
D. Penjarangan .....	16

<b>VIII. PREDATOR UTAMA BUNGA, BUAH DAN BIJI RAMIN .....</b>	<b>17</b>
<b>IX. PENANGANAN BENIH RAMIN .....</b>	<b>18</b>
A. Cara Pengumpulan Buah .....	18
B. Penanganan Sementara .....	19
C. Penyimpanan Sementara .....	19
D. Pengangkutan Buah .....	20
E. Perlakuan Buah/Benih di Tempat Pengolahan Benih .....	20
F. Pengolahan-Ekstraksi Benih Ramin .....	20
G. Seleksi dan Sortasi Benih .....	20
H. Penyimpanan Benih Ramin .....	21
I. Pengemasan Benih .....	21
J. Ruang Simpan .....	22
K. Perlakuan Benih .....	22
L. Penyimpanan Kecambah .....	22
<b>X. ALTERNATIF PENGADAAN BIBIT RAMIN DENGAN STEK PUCUK .....</b>	<b>24</b>
<b>XI. PENUTUP .....</b>	<b>26</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>27</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>28</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Musim berbunga – berbuah pada ramin .....	3
<b>Tabel 2.</b> Faktor yang mempengaruhi berbunga dan berbuah serta produksi benih ramin .....	6
<b>Tabel 3.</b> Tabel pengamatan perkembangan bunga dan buah .....	11
<b>Tabel 4.</b> Rekapitulasi perkiraan musim berbunga dan berbuah pada lokasi 1 .....	11
<b>Tabel 5.</b> Rekapitulasi hasil pengamatan berbunga dan berbuah ....	12

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Struktur bunga yang terdiri dari organ jantan (stamen) dan betina (pistil) (kiri) dan Struktur bunga pada <i>Gonystylus macrophyllus</i> (Miq) Airy Shaw (kanan) .....	4
<b>Gambar 2.</b> Buah ramin .....	4
<b>Gambar 3.</b> Sisa buah, biji dan kulit biji ramin di lantai hutan .....	17
<b>Gambar 4.</b> Perkecambahan ramin (atas), persemaian kecambah ramin (bawah) .....	23
<b>Gambar 5.</b> Cara pemotongan bahan .....	24
<b>Gambar 6.</b> Penempatan bahan stek pada media dan sungkup propagasi .....	25
<b>Gambar 7.</b> Kebun pangkas .....	25

# DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Data pokok sumber benih .....	<b>28</b>
<b>Lampiran 2.</b> Dokumen pengumpulan benih di lapangan .....	<b>30</b>

# I. PENDAHULUAN

Ramin (*Gonystylus bancanus*) merupakan salah satu jenis komersial yang tumbuh di hutan rawa gambut di Sumatera dan Kalimantan. Ramin jenis ini tumbuh dan berasosiasi dengan beberapa jenis pohon dominan lainnya seperti gelam (*Melaleuca spp*), dan balangeran (Komar *et al.*, 2005). Pertumbuhan ramin termasuk lambat (*slow growing species*) baik pada awal pertumbuhan yaitu tahap anakan, pancang, tiang sampai dengan pertumbuhan pada tingkat pohon. Pertumbuhan ramin termasuk lebih lambat dibandingkan dengan pertumbuhan meranti rawa (*Shorea balangeran*), jelutung, gelam dan lain-lain. Disamping pertumbuhan relatif lambat, populasi yang ada di alam sudah berkurang dan menyebabkan produksi benih ramin juga sudah mulai terbatas. Beberapa pengamatan yang pernah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa ramin berbunga dan berbuah setiap tahun dan pengumpulan benih dilakukan di Sumatera dan Kalimantan. Namun dengan adanya penurunan populasi yang disebabkan berbagai gangguan telah menyebabkan produksi bunga dan buah tidak teratur dan produksi benih semakin menurun.

Berdasarkan hasil inventarisasi tahun 2007 di Sumatera dan Kalimantan menunjukkan bahwa sumber benih ramin berupa tegakan benih dan pohon yang ada di hutan alam telah menurun dan bahkan di beberapa tempat telah sulit ditemukan. Sehingga potensi produksi benih secara keseluruhan juga menurun dan dengan demikian penyediaan bahan tanaman untuk kegiatan rehabilitasi dan penanaman ramin yang berasal dari biji sangat sulit dilakukan.

Untuk memastikan produksi benih dari sumber yang masih ada saat ini, maka monitoring atau pemantauan musim berbunga dan berbuah serta potensi produksi benih menjadi sangat penting. Untuk melakukan pemantauan tersebut dan agar dapat memperoleh data dan informasi yang maksimal maka manual untuk monitoring berbunga dan berbuah ramin ini sangat diperlukan terutama oleh petugas lapangan.

## II. INFORMASI SINGKAT MENGENAI PHENOLOGI RAMIN

Ramin merupakan jenis yang berasal dari family Thymeliaceae meliputi lebih dari 30 jenis tergantung pada interpretasi taksonominya. Ramin dari *Gonystylus bancanus* merupakan jenis pohon yang berukuran relatif besar dengan diameter dapat mencapai lebih dari 100 cm dan ketinggian sampai dengan 40 meter.

### **Berbunga dan Berbuah pada Ramin**

Sampai dengan saat ini belum ada informasi mengenai tahap awal pohon ramin mulai berbunga dan berbuah. Hal ini terutama disebabkan belum adanya pengamatan berbunga dan berbuah pohon ramin yang berasal dari hasil kegiatan penanaman. Sedangkan umur pohon ramin dari regenerasi secara alami tidak dapat diketahui secara pasti. Namun secara umum ukuran pohon dengan diameter batang dan tinggi tertentu serta tajuk pohon dapat dijadikan petunjuk mulai berbunga dan berbuahnya ramin. Ramin dengan ukuran diameter lebih dari 30 cm diperkirakan sudah berbunga dan berbuah.

Potensi produksi ramin disamping ditentukan oleh ukuran pohon, juga ditentukan oleh kondisi lingkungan (habitat) dan kerapatan populasi di dalam tegakan alam. Penelitian mengenai pengaruh kerapatan terhadap potensi berbunga dan berbuah juga belum pernah dilakukan, namun pengaruh perubahan kerapatan dan kondisi habitat dapat mempengaruhi musim berbunga dan berbuah serta populasi pollinator dan predator. Pollinator dan predator mempengaruhi keberhasilan penyerbukan, produksi buah, dan benih.

**Tabel 1.** Musim berbuah – berbunga pada ramin

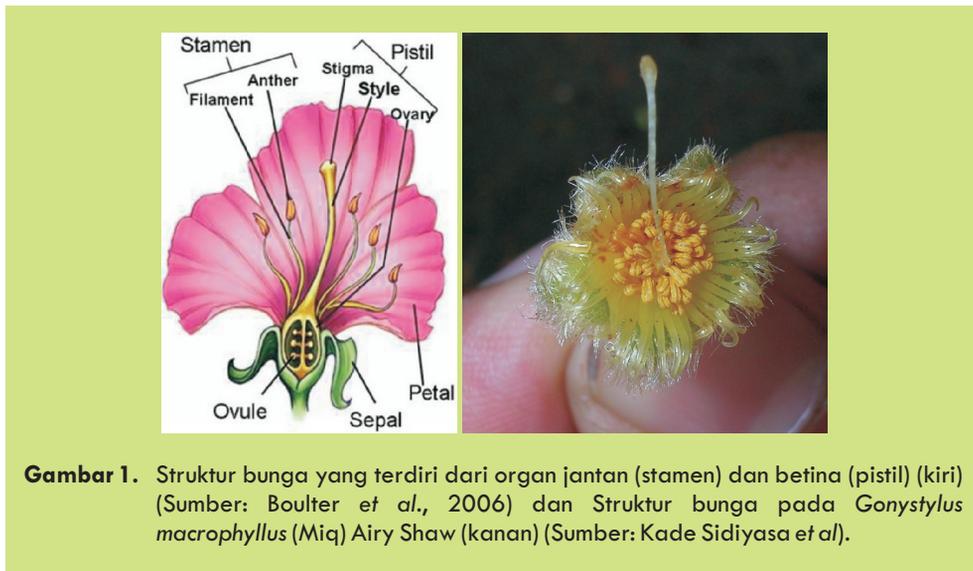
<b>Lokasi</b>	<b>Data Phenologi Musim Berbuah – Berbunga</b>	<b>Sumber Informasi</b>
Riau, Sumatera	Berbuah: Februari	Istomo, 2005
Jambi dan Sumatera Selatan	Berbunga: September – Oktober Berbuah: April - Mei	Bastoni, 2005
Kalimantan Barat	Berbunga: Februari – Maret atau September - Oktober Berbuah: Mei – Juni dan buah masak pada bulan April	Alrasyid, 2005
	Berbunga: Agustus – Desember Berbuah: Oktober – Desember, buah matang: Desember - Januari	Istomo, 2005
Kalimantan Tengah	Berbunga: April - Mei	Istomo, 2005
	Berbuah: Juni - Agustus	

Source: Komar, T.E. (2005).

### III. STRUKTUR BUNGA, BUAH DAN BENIH PADA RAMIN

#### A. Struktur Bunga

Struktur bunga pada ramin terdiri dari organ jantan (stamen), organ betina (pistil) serta kelengkapan bunga yang lain (petal dan sepal). Struktur bunga memberikan pengetahuan tentang pola perkawinan, yaitu perkawinan sendiri (*self-pollination*) atau perkawinan silang (*out-crossing*). Pola perkawinan menentukan tingkat keragaman genetik.



#### B. Struktur Buah

Struktur buah terdiri dari kulit luar (*exocarp*), bagian tengah (*mesocarp*), lapisan bagian dalam (*endocarp*), dan biji.



### **C. Struktur Benih**

Struktur benih dapat diketahui dengan membuka kulit benihnya (*seedcoat*) dengan berbagai cara antara lain dengan memotong bagian ujung benih sehingga daging benih dapat dengan mudah terlihat, kemudian merendamnya di dalam air atau dilembabkan dengan meletakkan benih diantara dua lembar kertas merang atau koran lembab selama 24 jam. Pelembaban ini dapat memungkinkan kulit benih dikupas dan kotiledon/*endosperm* dibuka untuk melihat struktur di dalam benih. Struktur benih yang dapat dilihat antara lain titik tumbuh (radikel dan plumula) dan kotiledon.

Struktur utama pada ramin terdiri dari titik tumbuh (radikel dan plumula) dan kotiledon.

## IV. FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PROSES BERBUNGA - BERBUAH DAN PRODUKSI BENIH

Beberapa faktor baik biotik maupun abiotik dapat mempengaruhi proses berbunga dan berbuah serta produksi benih (Tabel 1). Faktor tersebut dapat mempengaruhi perkembangan bunga, buah dan benih ramin pada berbagai tahap perkembangan.

**Tabel 2.** Faktor yang mempengaruhi berbunga dan berbuah serta produksi benih ramin

Tahap perkembangan bunga ke buah/biji	Faktor biotik	Faktor Abiotik (lingkungan dll)
1. Pembentukan tunas bunga ( <i>bud formation</i> )	Internal faktor genetik	Musim hujan/kering yang ekstrim
2. Perkembangan awal bunga ( <i>floral initiation</i> )	Beberapa jenis serangga/burung	Musim yang ekstrim
3. Penyerbukan ( <i>Pollination</i> )	Beberapa jenis serangga	
4. Pembuahan ( <i>fertilization</i> )	Genetik	
5. Perkembangan embrio ( <i>embryo development</i> )	Serangga, burung, tupai dan predator lainnya	
6. Perkembangan buah muda ( <i>fruit development</i> )	Serangga, burung, tupai dan predator lainnya	
7. Perkembangan buah masak ( <i>seed maturation</i> )	Jamur dan mikroba lainnya, buah-biji dimangsa sejenis burung (rangkong)	Pengepakan, suhu ruang dan kondisi ruangan
8. Buah mulai jatuh	Jamur dan mikroba lainnya	Suhu, kelembaban
9. Biji/benih masak	Jamur dan mikroba lainnya	Penanganan, suhu dan kelembaban

## V. INDIKATOR BUAH - BENIH MASAK

Ketepatan waktu pemanenan buah atau benih berpengaruh terhadap mutu fisik dan fisiologik benih yang dihasilkan. Waktu pemanenan tersebut ditentukan oleh kondisi fisik sumber benih dan perubahan pola musim hujan dan musim kemarau. Oleh karena itu diperlukan teknik tertentu untuk menduga waktu yang tepat untuk melakukan pengambilan benih atau tingkat kemasakan buah. Beberapa metoda yang sering dilakukan, antara lain: (1) karakteristik fisik dengan memperhatikan perubahan warna kulit buah, berat jenis, kadar air benih dan tanda-tanda fisik lainnya seperti lunaknya daging buah dan (2) mengukur komposisi kandungan kimia, mengetahui kandungan lemak, karbohidrat dan gula. Namun cara kedua ini sangat tidak praktis. Tanda-tanda fisik dan kimiawi pada buah masak umumnya didasarkan pada uji perkecambahan, yang dapat dikombinasikan dengan uji cepat viabilitas benih (uji tetrazolium, hidrogen peroksida dan sinar-x) dan uji belah (*cutting test*).

Periode musim buah masing-masing jenis berbeda, walaupun ada yang hampir bersamaan waktunya. Secara umum, semakin tinggi tempat tumbuh dari permukaan laut, dan melebarnya letak geografis dari sebaran alaminya, terjadi peningkatan kemungkinan gagalnya pemanenan benih antara panen raya ke panen raya berikutnya. Ketinggian tempat dari permukaan laut juga berpengaruh terhadap kemasakan buah dimana di dataran rendah musim masak buah umumnya lebih cepat dibandingkan di dataran tinggi.

Pada iklim tropika, periode pembungaan dan pembuahan tergantung pada siklus musim hujan dan kemarau. Panen raya biasanya terjadi setelah musim kemarau yang lama, yang memungkinkan terjadinya penyerbukan dan perkembangan buah. Pada beberapa jenis pohon ditemukan berbuah lebat jika ditanam dalam bentuk tegakan.

Menentukan waktu panen yang tepat memerlukan dokumentasi periode musim berbunga-berbuah tahunan yang lengkap. Untuk jenis-jenis *Pinus* spp. di daerah temperate dengan masa dormansi pada musim dingin hingga menjelang musim semi (November – Maret), siklus perkembangan bunga dan

buah dapat diperkirakan, dan musim buah masak dapat diperkirakan lebih tepat. Tetapi untuk jenis-jenis pohon hutan di daerah tropika, terdapat variasi tahap perkembangan bunga dan buah. Kondisi-kondisi tertentu seperti curah hujan dapat mempengaruhi musim berbunga dan berbuah.

## **VI. MONITORING BERBUNGA DAN BERBUAH**

Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan di dalam melakukan monitoring berbunga dan berbuah. Hal tersebut antara lain, pemilihan lokasi, pemilihan tegakan, pemilihan pohon, pemilihan dahan/ranting dan pemilihan posisi pengamatan. Persiapan lain adalah pengadaan bahan, alat serta kelengkapan pencatatan lainnya.

### **A. Pemilihan Lokasi**

Pemilihan lokasi merupakan hal yang sangat penting dalam melakukan pengamatan monitoring pembungaan dan berbuah, karena mempengaruhi proses kerja monitoring dan monitoring dilakukan secara terus menerus sehingga diperoleh pola pembungaan dan musim. Untuk ramin, monitoring musim hendaknya dilakukan selama beberapa musim, yaitu lebih dari 10 tahun. Sedangkan pengamatan perkembangan bunga, buah dan benih dapat dilakukan hanya beberapa musim. Untuk pengamatan serangga penyerbuk dapat dilakukan pada puncak musim berbunga selama 3 - 4 hari.

Lokasi pengamatan atau monitoring hendaknya yang memiliki aksesibilitas tinggi (mudah dan murah untuk dijangkau), cukup aman (*secure*) dari berbagai gangguan kebakaran, perambahan dan konversi ke penggunaan lain. Sebaiknya lokasi yang dipilih adalah hutan penelitian (KHDTK), tegakan atau areal pengumpulan benih, kawasan konservasi dan kawasan lindung lainnya.

### **B. Pemilihan Tegakan**

Pemilihan tegakan sebaiknya dengan mempertimbangkan keterwakilan tegakan, yaitu mewakili kondisi alamiah tegakan, kerapatan pohon dan lain-lain, sehingga faktor-faktor yang mempengaruhi berbunga dan berbuah terjadi secara alamiah. Tegakan yang telah mengalami gangguan berat akibat penebangan dan kebakaran sebaiknya dihindari.

### **C. Pemilihan Pohon, Cabang dan Ranting**

Pohon, cabang dan ranting yang akan dipilih untuk monitoring berbunga dan berbuah adalah yang *representative*, pohon yang secara umum sehat dengan batang yang baik dan kokoh serta mudah diamati dari bawah maupun dengan cara memanjat. Pohon yang dipilih adalah pohon yang telah memiliki rekam pernah berbunga dan berbuah atau berdasarkan perkiraan telah masuk masa berbunga dan berbuah sesuai dengan ukuran batang dan tinggi. Pohon dengan diameter minimal 30 cm memiliki kemungkinan yang besar untuk berbunga dan berbuah. Namun pohon dengan ukuran relatif kecil tetap perlu diamati untuk mengetahui ukuran minimal pohon yang dapat berbunga dan berbuah. Dalam beberapa hal, pengamatan buah, biji dan anakan alam pada lantai hutan dapat memberikan petunjuk bahwa pohon tersebut telah pernah berbuah. Pohon yang dipilih juga harus memungkinkan untuk melakukan pengamatan dengan menggunakan teropong (*binocular*). Dahan dan ranting yang akan dijadikan objek pengamatan hendaknya dapat dipilih yang kokoh dan memungkinkan untuk pengamatan visual dari lantai hutan.

Pohon, dahan dan ranting yang telah dijadikan objek pengamatan hendaknya diberi tanda (*cat*) atau label atau tanda (*flagging tag*). *Flagging tag* terbuat dari plastik warna warni yang tahan terhadap cuaca. Disamping *flagging tag*, sebaiknya obyek pengamatan diberi nomor pengamatan, berupa nomor pohon, dahan dan ranting.

### **D. Bahan dan Alat untuk Pengamatan**

- Teropong *binocular*.
- Kamera digital dengan lensa jarak jauh (*tele lens-camera*).
- *Flagging tag* dan cat untuk identifikasi batang, dahan dan ranting pengamatan.
- Alat tulis (*Writing board*, pensil dan spidol).
- Alat panjat atau *tower* pengamatan (*scaffolding*).

**Tabel 3.** Tabel pengamatan perkembangan bunga dan buah

Pengamatan: Jam \_\_\_ hari \_\_\_ tanggal \_\_\_

Nomor pohon	No. dahan/ranting	Tahap-tahap perkembangan tunas-bunga-buah-biji
1.	1	
	2	
	3	
	4	
////		
2.	1	
	2	
	3	
	4	
////		
3.	1	
	2	

**Tabel 4.** Contoh rekapitulasi perkiraan musim berbunga dan berbuah pada lokasi 1

Bulan/ No. Pohon	Hasil Pengamatan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1.												
2.					*		*					
3.						*	*					
4.				*			*	*				
5.					*							
6.						*	*	*				
7.						*	*	*	*			
8.							*	*	*			
9.							*	*	*			*
10.								*	*	*		
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

**Tabel 5.** Rekapitulasi hasil pengamatan berbunga dan berbuah

Lokasi	Awal berbunga-berbuah (bulan)	Puncak berbunga-berbuah (bulan)	Akhir berbunga-berbuah (bulan)
1.	Mei-June	Juli-Agustus	Sept-Oktober
2.	?	?	?
3.	?	?	?

Catatan: Berdasarkan hasil rekapitulasi pada Tabel 4., maka perkiraan musim berbunga – berbuah pada lokasi 1 dapat dilihat pada Tabel 5.

### E. Mengukur *Reproductive Success*

Ukuran *reproductive success* merupakan perkalian dari rasio jumlah buah terhadap jumlah bunga ( $Fr/FI$ ) dikalikan rasio jumlah benih yang terbentuk dari jumlah ovule ( $S/O$ ). Pada umumnya jenis-jenis dengan sistem perkawinan *outcrossing* memiliki nilai *reproductive success* kecil, sebaliknya jenis-jenis yang *inbreeding* memiliki nilai yang besar. Buah yang gagal terbentuk dari bunga dapat terjadi pada beberapa tahapan seperti bunga dapat rontok selama proses penyerbukkan, atau selama perkembangan benih setelah pembuahan. Jumlah benih maksimal diproduksi tergantung pada jumlah ovule pada setiap bunga (*floral structure*). Rasio  $S/O$  tergantung pada beberapa hal, seperti jumlah butir serbuk sari yang viabel untuk setiap struktur rangkaian bunga, tingkatan *self incompatibility*, jumlah ovule yang dibuahi, jumlah ovule, embrio dan benih yang mengalami aborsi. *Reproductive success* dipengaruhi oleh predator, kondisi cuaca, dan kemampuan induk betina untuk menyediakan sumber daya yang diperlukan selama perkembangan. Perhitungan rasio  $Fr/FI$  didasarkan pada pengamatan seluruh perkembangan bunga, buah dan perkembangan buah, dengan melakukan pengamatan pada cabang-cabang tertentu terhadap jumlah buah dan bunga, dengan menghitungnya pada interval waktu tertentu pada cabang yang sama pada interval waktu yang telah ditentukan selama siklus reproduksi. (Catatan:  $Fr$  = Fruit;  $FI$  = Flower;  $S$  = Seed dan  $O$  = Ovule).

## F. Pelaporan Hasil

Pengamatan berbunga - berbuah adalah bagian yang sangat penting dalam menggambarkan siklus reproduksi dan kemampuan memproduksi benih. Jenis-jenis tropis khususnya jenis non komersil belum memiliki informasi yang lengkap, sehingga diperlukan pengamatan yang detail yang dikumpulkan dari monitoring dan pengamatan lapangan.

Dari pengamatan, maka bagian-bagian dari alat reproduksi digambar secara detail dengan bantuan alat tulis khususnya mengenai struktur bunga, buah dan bagian lainnya.

Diagram singkat dibuat untuk menggambarkan secara singkat dan jelas mengenai kronologi dan sekuen perkembangan siklus reproduksi, dari terbentuknya tunas regeneratif, bunga, penyerbukan, pembuahan, dan perkembangan buah. Diagram yang dibuat sebaiknya sesederhana mungkin, tanpa menghilangkan keakuratan. Beberapa rangkaian yang mungkin terlalu kecil dibandingkan rangkaian utama yang hendak ditampilkan, sebaiknya ditiadakan.

Pengambilan gambar dengan kamera membantu dalam mempelajari perkembangan pembungaan. Tipe fotografik yang dipergunakan meliputi : foto-*close up*, foto makro dan foto mikro. Foto sangat membantu dalam mengilustrasikan struktur yang kecil dan mikroskopik, seperti tunas, struktur bunga, dan benih. Peralatan yang diperlukan adalah kamera dengan lensa reflektif tunggal (*single lens reflex*) ukuran 35 mm, dengan lensa *close up* dan sebuah mikroskop adapter.

## **VII. STIMULASI PEMBUNGAAN PADA RAMIN**

Masing-masing jenis tumbuhan memiliki kemampuan yang berbeda dalam hal berbunga dan berbuah. Kemampuan tersebut dapat disebabkan faktor internal, seperti sifat genetik dan faktor eksternal yang pada umumnya disebabkan oleh pengaruh lingkungan. Perubahan struktur tegakan, kepadatan populasi dan perubahan lingkungan mikro dapat mempengaruhi berbunga dan berbuah dan produksi benih. Saat ini kemampuan berbunga dan berbuah telah dapat diintervensi dengan melakukan stimulasi pembungaan.

Stimulasi pembungaan telah terbukti dapat dilakukan dengan (1) manipulasi lingkungan dan (2) pemberian zat kimia ke dalam tubuh individu tumbuhan. Manipulasi lingkungan dimaksudkan untuk memberikan kondisi stres pada tumbuhan dewasa yang dapat mendorong terjadinya pembungaan. Sedangkan pemberian zat kimia dapat mengubah (alter) susunan kimiawi (hormon) pada tumbuhan tersebut yang akhirnya dapat mendorong terjadinya pembungaan.

Pada ramin kedua hal ini belum pernah dilakukan. Namun untuk mendorong peningkatan produksi benih ramin yang semakin terbatas, perlakuan ini perlu dan dapat dipertimbangkan, khususnya dengan pemberian hormon penumbuh. Salah satu hormon penumbuh yang telah banyak digunakan dalam menstimulasi pembungaan adalah paclobutrazol dan telah banyak diperdagangkan. Stimulasi pembungaan dengan cara lain dapat pula dilakukan seperti pemupukan, penjarangan, pelukaan pada batang, dan lain-lain.

### **A. Pemberian Hormon Tumbuh**

Beberapa jenis hormon tumbuh seperti GA3, cytokinin, auxin dan paclobutrazol telah berhasil mendorong pembungaan dan berbuah beberapa jenis tertentu, namun belum pernah dicoba untuk menstimulasi berbunga pada

ramin. Untuk jenis-jenis tumbuhan daun lebar, paclobutrazol telah banyak digunakan.

Pemberian zat kimia aktif ini harus disesuaikan dengan waktu pemberian terhadap kondisi individu pohon. Pemberian paclobutrazol dapat dilakukan dengan cara disemprotkan ke tanaman, disuntikkan ke batang dan pemberian dengan dalam bentuk cairan yang disiramkan ke sekeliling batang pohon. Paclobutrazol bersifat menghambat pertumbuhan vegetatif yang menekan produksi gibberelin yang memungkinkan bagian terbesar dari asimilasi dipergunakan untuk pertumbuhan reproduksi, bunga, dan pembentukan serta pembentukan bunga.

## B. Pemupukan

Untuk beberapa jenis tertentu, stimulasi pembungaan dapat dilakukan dengan pemupukan. Tetapi untuk ramin, kemungkinan kurang efektif untuk dilakukan karena kondisi tempat ramin, yaitu hutan rawa gambut yang umumnya selalu digenangi air. Stimulasi pembungaan dengan pupuk umumnya menggunakan pupuk yang mengandung nitrogen dan fosfor dengan komposisi tertentu. Dosis pemupukan yang umumnya digunakan (belum diuji untuk ramin), adalah 400 kg/ha nitrogen, 80 kg/ha potasium, 40 kg/ha fosfor, dan 50 kg/ha magnesium. Pemberian pupuk dilakukan blok per blok, dimana pada waktu tahun pertama dan kedua, pupuk diberikan dengan cara disebar merata, sedangkan pada tahun ketiga dan keempat, pupuk diberikan dengan cara dimasukkan kedalam lubang (dalam 5 cm) yang digali sekeliling tanaman dengan radius 25 cm. Jumlah pupuk yang diberikan untuk tiap tanaman mengikuti rumusan :

$$\frac{\text{Luas blok (m}^2\text{)}}{10.000 \text{ m}^2} \times \frac{\text{Dosis/hektar}}{\text{Jumlah tanaman per blok}}$$

## C. Pelukaan Batang Pohon

Pelukaan pada bagian batang pohon akan menghambat translokasi karbohidrat untuk memperbaiki perbandingan carbon dan nitrogen. Waktu

yang tepat untuk melakukan pelukaan adalah beberapa hari sebelum terbentuknya bakal bunga atau terjadinya inisiasi pembungaan. Kondisi tersebut dapat dilihat secara mikroskopik dimana terjadi peralihan antara bentuk pertumbuhan vegetatif ke arah generatif.

#### **D. Penjarangan**

Penjarangan bertujuan untuk memacu pertumbuhan tajuk agar berkembang penuh, tetapi tidak terlalu lebar agar memungkinkan terjadinya penyerbukan silang. Untuk mendorong penyerbukan silang secara bebas dalam suatu tegakan diperlukan jarak antar pohon yang relatif seragam setelah dilakukan kegiatan penjarangan.

## VIII. PREDATOR UTAMA BUNGA, BUAH DAN BIJI RAMIN

Belum ada pengamatan secara khusus mengenai predator yang dapat mempengaruhi produksi biji ramin. Pada beberapa jenis tertentu predator dapat menyerang dan menyebabkan kegagalan berbunga dan berbuah mulai dari tahap pembentukan bunga, perkembangan bunga, perkembangan bakal biji, perkembangan buah dan biji sampai dengan benih yang telah masak dan diekstraksi. Bahkan predator dapat menyerang biji dan benih di dalam ruang penyimpanan.

Berbagai informasi lapangan menyebutkan bahwa beberapa jenis burung dan kelelewar merupakan ancaman utama buah ramin. Sedangkan setelah buah dan benih masak, tupai atau beberapa jenis binatang pengerat dilaporkan banyak memangsa biji ramin di lantai hutan.

Pengamatan terhadap predator dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu melakukan inventarisasi berbagai jenis binatang yang dijumpai berada di atas pohon pada saat bunga dan buah sedang berkembang dan pengamatan di lantai hutan pada saat benih atau biji telah masak. Pengamatan sisa-sisa buah, biji dan kulit biji juga dapat menunjukkan jenis-jenis predator terhadap bunga, buah dan biji ramin.



**Gambar 3.** Sisa buah, biji dan kulit biji ramin di lantai hutan (Sumber Dr. Tukirin Partomihardjo).

## **IX. PENANGANAN BENIH RAMIN**

### **A. Cara Pengumpulan Buah**

Pengumpulan buah harus dilakukan pada saat sebagian besar pohon sedang berbuah (musim puncak berbunga berbuah) dan sebagian besar buah/biji telah masak. Semakin besar persentase pohon yang berbuah semakin baik mutu genetik benih yang diperoleh dan biaya yang digunakan lebih efisien.

#### **1. Pengumpulan buah di lantai hutan**

Pengumpulan benih ramin yang sering dilakukan adalah dengan mengumpulkan biji ramin yang telah jatuh di lantai hutan, sebelum biji terbuka, rusak atau berkecambah. Apabila benih telah berkecambah dan tumbuh maka penanganannya dilakukan secara khusus. Buah harus cepat dikumpulkan agar tidak terjadi proses pembusukan (*deteriorasi/fermentasi*) dan kemungkinan serangan hama-penyakit atau mikro organisme. Pengumpulan buah dapat pula dilakukan dengan menggunakan perangkap benih (*seed trap*)

#### **2. Pengumpulan buah dari pohon yang ditebang**

Cara ini dapat dilakukan apabila ada sinkronisasi atau koordinasi waktu penebangan dengan waktu buah masak. Peralatan pengaman dan peralatan pemungut benih diperlukan untuk memungut buah yang jatuh berserakan di bawah pohon dan yang masih melekat di ranting pohon. Cara ini cukup sulit dilakukan dan memerlukan waktu dalam pengumpulan buahnya.

#### **3. Perontokan**

Perontokan untuk pengumpulan buah dapat dilakukan jika kemasakan buah dan/atau jatuhnya buah secara alami terjadi dalam periode waktu yang lama. Perontokan secara manual maupun mekanik dengan menggunakan mesin tertentu hanya efektif untuk pohon-pohon berukuran kecil sampai sedang dengan buah yang mudah rontok dan benih tidak mudah tersebar. Untuk memudahkan pengumpulan biji, maka lantai hutan atau lahan di bawah tegakan hendaknya ditutup plastik atau terpal agar biji atau benih tidak tersebar jauh.

#### **4. Pemanjatan pohon**

Pengambilan buah atau biji dapat dilakukan dengan memanjat batang pohon. Pemanjatan dapat dilakukan dengan menggunakan alat panjat atau tangga atau dengan memanjat langsung batang pohon tanpa bantuan alat. Batang jenis ramin umumnya mengeluarkan semacam zat atau cairan yang dapat menyebabkan gatal-gatal, sehingga pemanjatan dengan tanpa bantuan tangga tidak direkomendasikan.

#### **B. Penanganan Sementara**

Penanganan buah atau biji dilakukan dengan menggunakan wadah yang berpori, seperti karung goni, keranjang bambu, kantong kain katun. Bahan seperti ini dapat mengurangi peningkatan temperatur dan kelembaban yang dapat menurunkan viabilitas benih dan menumbuhkan jamur. Penempatan buah dalam wadah harus sedemikian rupa sehingga masih terdapat rongga udara di dalam wadah. Setiap wadah angkut buah atau biji hendaknya diberi label yang tahan air (*waterproof*) dibagian dalam dan luar. Label berisi antara lain: nama jenis, lokasi geografis, nama/nomor sumber benih, berat benih, tanggal pengumpulan dan nama pengumpul. Secara detail dokumen pengumpulan dan penanganan benih setelah panen dapat dicatat di tempat pengolahan benih seperti tercantum pada Lampiran 1 dan 2.

#### **C. Penyimpanan Sementara**

Buah atau biji yang baru dikumpulkan hendaknya segera dikirim ke tempat pengolahan atau *prossesing* benih. Namun apabila tidak memungkinkan, maka buah atau biji dapat disimpan sementara waktu satu hari (24 jam). Buah atau biji dimasukkan ke dalam wadah dan ditempatkan di bawah naungan untuk menghindari hujan, pengeringan akibat sinar matahari, serangan hama, dan disimpan di dalam ruangan berventilasi baik. Penempatan wadah tidak menempel di atas lantai agar sirkulasi udara dapat berjalan baik. Buah/benih yang terkena jamur harus segera dipisahkan dari yang sehat. Benih yang sudah berkecambah dipisahkan dan ditempatkan dalam wadah yang agak kuat dengan *vermiculite* lembab atau dalam keranjang yang dilapisi dengan kertas koran yang lembab.

#### **D. Pengangkutan Buah**

Pengangkutan buah dari lokasi sumber benih atau pengumpulan buah ke lokasi *prosessing* dan penyimpanan harus dilakukan secepat mungkin. Kendaraan yang dipergunakan harus memiliki air condition (AC). Pengangkutan buah dari lokasi pengumpulan buah dapat menggunakan kendaraan khusus yang dirancang dengan kondisi temperatur 15 - 25°C dan kelembaban 80 – 95%, yang dilengkapi dengan lampu jika diperlukan (untuk semai).

#### **E. Perlakuan Buah/Benih di Tempat Pengolahan Benih**

Buah atau biji yang baru tiba segera dipindahkan ke tempat khusus. Buah atau biji harus terlindung dari hujan, binatang pengerat dan burung, dan memiliki sirkulasi udara bebas diantara benih. Lantai dapat terbuat dari papan atau potongan kayu. Buah diletakan di atas kawat mesh yang memungkinkan terjadinya sirkulasi udara dengan baik. Buah atau biji ramin harus terhindar dari pengeringan yang cepat dan tidak perlu. Tempat terbuka selama beberapa hari di ruang AC dengan kelembaban yang dapat diatur pada suhu 16 – 20°C relatif baik untuk penyimpanan benih ramin, meski penelitian secara khusus belum ada. Apabila kondisi tempat pengolahan tidak memadai, maka benih harus segera ditabur di persemaian.

#### **F. Pengolahan-Ekstraksi Benih Ramin**

Pengolahan benih ramin (*seed processing*) meliputi ekstraksi dengan mengeluarkan biji-benih keluar dari buah ramin, kemudian memisahkannya dari berbagai jenis kotoran diluar benih atau biji.

#### **G. Seleksi dan Sortasi Benih**

Seleksi dan sortasi benih dilakukan untuk memisahkan benih berdasarkan ukuran dan berat dan berdasarkan tingkat kesehatan biji-benih ramin. Penampilan benih sangat berhubungan dengan pertumbuhannya sehingga

cara pengkelasan benih berdasarkan ukuran dan berat merupakan cara yang praktis dilakukan untuk memproduksi bibit yang tumbuh cepat dan seragam di persemaian.

## H. Penyimpanan Benih Ramin

Penyimpanan hanya dilakukan pada benih dengan daya berkecambah awal lebih dari 50%. Penyimpanan menggunakan rak kayu/besi untuk mencegah benih bersentuhan dengan lantai yang rawan terhadap serangan jamur karena meningkatnya kelembaban di dalam kemasan. Beberapa faktor yang mempengaruhi ketahanan benih dalam penyimpanan: (a) Genetik, (b) kemasakan buah, (c) waktu pemanenan, (d) kerusakan mekanis selama processing, (e) penurunan *physiology* selama proses pemanenan dan pengangkutan, (f) serangan jamur dan serangga, (g) viabilitas awal benih.

Sampai saat ini belum ada penelitian yang cukup komprehensif dalam hal penyimpanan benih ramin. Benih ramin sampai saat ini tidak dapat disimpan lebih dari 1 minggu karena viabilitasnya sangat cepat menurun. Sementara ini benih ramin pada umumnya langsung disemai di media untuk menghindari rusaknya atau matinya benih ramin sebelum disemai.

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan, benih ramin yang disimpan dalam ruang AC (18 – 20°C) menggunakan wadah simpan kantong plastik dengan bahan pencampur serbuk gergaji lembab, masih dapat dipertahankan viabilitasnya di atas 80% setelah disimpan 2 bulan (8 minggu), tetapi pada 2,5 bulan (10 minggu) terdapat 13% benih sudah berkecambah, dan demikian pula pada 3 bulan (12 minggu) seluruh benih sudah berkecambah. Benih yang berkecambah dalam penyimpanan memiliki batang yang berkelok-kelok (*crooked seedlings*).

## I. Pengemasan Benih

Penyimpanan benih ramin, apabila sangat diperlukan, adalah dengan menggunakan wadah yang bersifat permeabel terhadap uap air dan gas tetapi dapat mempertahankan kelembaban seperti plastik ukuran tebal

0,1 – 0,25 mm. Bahan pencampur sebagai media simpan dapat dipergunakan seperti serbuk gergaji lembab dan sabut kelapa lembab.

## **J. Ruang Simpan**

Ruang simpan yang digunakan terdiri dari: Ruang simpan kering sejuk/AC (suhu 15 – 20°C, kelembaban nisbi 50 – 60%).

Benih ramin seperti benih rekalsitran lainnya memerlukan penyimpanan yang cukup lembab dan sejuk, dikombinasikan dengan aerasi (pertukaran udara) dan diupayakan tidak terjadi pemanasan yang berlebihan akibat kelembaban benih dan respirasi. Ruang simpan yang digunakan harus dalam keadaan gelap untuk membatasi metabolisme benih.

## **K. Perlakuan Benih**

Beberapa jenis perlakuan telah diberikan terhadap benih yang akan disimpan. Namun untuk ramin belum ada penelitian lebih detail mengenai metoda penyimpanan ini. Beberapa jenis perlakuan terhadap benih rekalsitran pada umumnya adalah:

- Pengasapan singkat dalam CO<sub>2</sub> untuk membunuh serangga.
- Pencelupan singkat (5 – 10 menit) dalam air dingin atau hangat (suhu 50°C).
- Perlakuan hidrasi dan dehidrasi.
- Setiap 1 kg benih direndam dalam 1% fungisida yang dicampur 3 liter air selama 15 – 20 menit, kemudian benih dikeringkan dengan kertas koran.

## **L. Penyimpanan Kecambah**

Penyimpanan kecambah ramin (benih yang baru tumbuh) harus dilakukan paling lama 2 minggu dan kemudian harus segera dipindahkan ke persemaian.



## X. ALTERNATIF PENGADAAN BIBIT RAMIN DENGAN STEK PUCUK

Berdasarkan pengamatan selama beberapa tahun terakhir, pola berbunga dan berbuah pada ramin (*Gonystylus bancanus*) mengalami perubahan yang ditandai dengan makin berkurangnya frekuensi berbunga dan berbuah serta makin menurunnya potensi berbunga dan berbuah. Informasi ini telah dikonfirmasi dari beberapa monitoring yang dilakukan baik di Sumatera maupun di Kalimantan. Sebagai akibatnya pembuatan bibit ramin yang berasal dari biji semakin berkurang. Menurut catatan proyek, ramin terakhir berbunga dan memproduksi benih terjadi pada tahun 2005. Monitoring berbunga dan berbuah yang dilakukan sejak tahun tersebut terutama di wilayah Jambi (PT. Putra Duta Indah Wood) dan sekitarnya menunjukkan bahwa ramin tidak berbunga dan berbuah sampai dengan pengamatan pada tahun 2010. Beberapa laporan menunjukkan bahwa ramin berbunga dan menghasilkan buah dengan jumlah yang sangat sedikit diantara tahun tersebut dan habis dimangsa oleh sejenis tupai. Tidak ada laporan mengenai berbunga dan berbuah pada ramin di lokasi yang lain.

Untuk mengatasi kelangkaan bibit ramin yang berasal dari biji, Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam bekerjasama dengan KOFFCO telah mengembangkan teknik perbanyakan dengan stek pucuk. Pengembangan stek pucuk pada ramin dilanjutkan oleh kerjasama Badan Litbang Kehutanan dengan ITTO sejak tahun 2007. Persentase keberhasilan pembuatan stek pucuk ramin telah mencapai lebih dari 95%.



Gambar 5. Cara pemotongan bahan stek

Teknik pembuatan bibit dengan stek pucuk ini dilakukan dengan memanfaatkan potongan pucuk atau bagian juvenil dengan menyertakan bagian daunnya. Daun diperlukan untuk mempertahankan berlangsungnya fotosintesa yang menghasilkan karbohidrat yang diperlukan untuk mempertahankan proses pertumbuhan termasuk pembentukan akar (Subiakto, 2006).

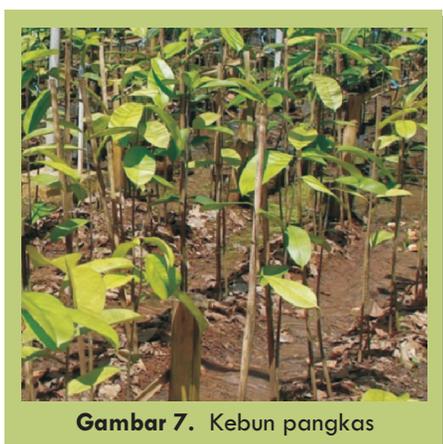


**Gambar 6.** Penempatan bahan stek pada media dan sungkup propagasi

Pada ramin, pembuatan bibit dengan stek pucuk berlangsung selama kira-kira 6 bulan dimana setelah 11-12 minggu umumnya stek pucuk telah berakar dan memiliki pertumbuhan yang relatif baik. Pada pertumbuhan awalnya stek pucuk memiliki akar yang relatif dangkal, kurang beraturan dan melebar. Namun setelah beberapa waktu berselang perakaran dapat berkembang dengan baik seperti tanaman dari biji. Tanaman yang berasal dari perbanyakan vegetatif umumnya lebih cepat berbunga-berbuah dibandingkan dengan tanaman yang berasal dari biji.

Keberhasilan pembuatan stek dari pucuk sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan yang ideal yang dapat mempertahankan berlangsungnya proses fotosintesis secara optimal dan transpirasi yang seimbang. Kedua proses fisiologi tersebut sangat berperan terhadap metabolisme stek untuk pembentukan akar. Dari serangkaian

penelitian diketahui bahwa tiga faktor lingkungan yang sangat berperan dalam pembentukan akar stek adalah kelembaban, temperatur dan cahaya. (Sakai *et al*, 2002). Secara detail pembuatan stek pucuk pada ramin dapat dibaca pada '**Pedoman Pembuatan Stek Pucuk pada Ramin**'(downloaded dari [www.forda-mof.org/ramin](http://www.forda-mof.org/ramin) atau [www.forda-mof.org](http://www.forda-mof.org)).



**Gambar 7.** Kebun pangkas

## **XI. PENUTUP**

Pengadaan bibit (bahan tanaman) untuk jenis ramin merupakan tantangan utama dalam kegiatan rehabilitasi dan penanaman ramin. Hal ini disebabkan sumber benih yang sudah mulai terbatas, populasi yang telah menurun dan pembungaan-pembuahan yang tidak teratur yang akhirnya mempengaruhi produksi benih/biji. Namun demikian dari beberapa sumber benih atau tegakan ramin yang dapat dijadikan sumber benih yang masih ada saat ini seperti di Balai Taman Nasional (BTN) Berbak dan Sebangau dapat tetap dipertahankan sebagai sumber benih. Di sumber-sumber benih tersebut, monitoring berbunga dan berbuah hendaknya secara terus menerus. Dengan monitoring berbunga dan berbuah maka perkiraan musim dan produksi benih dapat terus dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Boulter, S.L., Kitching, R.L., Zalucki, J.M., and Goodall, K.L. 2006. Reproductive biology and pollination in rainforest trees: Techniques for a community level approach. Cooperative research centre for tropical rainforest ecology and management. Rainforest CRC, Cairns, Australia (78 pp.).
- Komar, T.E. 2005. Konservasi dan Pembangunan Hutan Ramin di Indonesia melalui Regulasi Perdagangan dan Pemacuan Alih Teknologi Konservasi, Penanaman, dan Teknik Silvikultur. Prosiding Semiloka Nasional. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam dan ITTO PPD 87/03 Rev.2(F). Bogor.
- Komar, T.E., B. Yafid and A. Suryaman. 2005. Population and Nature Regeneration of Ramin. Technical Report No. 02 ITTO PPD 87/03 Rev. 2 (F), Center for Forest and Nature Conservation Research and Development, Forestry Research and Development Agency, Ministry of Forestry, Indonesia. Bogor
- Marzalina, M. and B. Krishnapillay. 2002. Seed Procurement and Handling. In Krishnapillay, B. (ed). 2002. A Manual for Forest Plantation Establishment in Malaysia. Malayan Forest Records No. 45. FRIM. Kuala Lumpur.
- Nurhasybi, D., D.J. Sudrajat dan F.D. Dharmawati. 2003. Kajian Komprehensif Benih Tanaman Hutan : jenis-jenis Dipterocarpaceae. Publikasi khusus Vol. 3 No. 4, Des 2003. Balai Litbang Teknologi Perbenihan. Bogor.
- Owens, J.N., P. Sornsathapornkul and S. Tangmitcharoen. 1991. Manual Studying flowering and seed ontogeny in tropical forest trees. ASEAN-Canada Forest Tree Seed Centre Project. Muaklek, Saraburi, Thailand.
- Schmidt, L. 2002. Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis. (terjemahan). Ditjen RLPS dan Indonesia Forest Seed Project (IFSP). Jakarta.
- Willan, R.L. 1985. A guide to forest seed handling. FAO. Roma.

## Lampiran 1. Data pokok sumber benih

### Informasi Species

Nama Provenans : .....	Zona benih : .....
Nama botani : .....	Kode Species: .....
Nama Umum : .....	

### Deskripsi lokasi

Lokasi : .....	Kabupaten/Kecamatan : .....	
Wilayah/Propinsi : .....	Negara : .....	
Letak Geografis : Garis Lintang : .....	° LS/LU, Garis Bujur : .....	° BT/BB
Ketinggian : .....	m dpl	
Curah hujan tahunan rata-rata (mm) : .....		
Suhu rata-rata (°C) : .....		
Informasi lain : .....		

### Dekripsi tapak

Topografi :	<input type="checkbox"/>	Datar	<input type="checkbox"/>	Berbukit	<input type="checkbox"/>	Pegunungan	<input type="checkbox"/>	Pucak gunung		
Kemiringan :	<input type="checkbox"/>	Datar (<5%)	<input type="checkbox"/>	Intermedie (5-10%)	<input type="checkbox"/>	Curam (11-14%)	<input type="checkbox"/>	Terjal		
Aspek :	<input type="checkbox"/>	Utara	<input type="checkbox"/>	Timur	<input type="checkbox"/>	Selatan	<input type="checkbox"/>	Barat	<input type="checkbox"/>	Level
Jenis tanah : .....										

### Deskripsi Tegakan

Luas area : ..... Ha

Tipe tegakan :  Tidak diketahui  Tegakan alam  Tanaman, tahun tanam .....

Seleksi/penjarangan tegakan : .....kali, tahun .....

Kriteria seleksi :  tinggi  kelurusan  bentuk percabangan  Kesehatan

Lain-lain, sebutkan .....

Pemeliharaan :  Tidak dipupuk  Dipupuk, jenis pupuk.....

Jika dipupuk, sebutkan cara dan waktunya : .....

### Produksi benih

Periode berbunga : ..... Periode berbuah : .....

Produksi buah yang dipanen (perkiraan) : ..... gr/kg

### Informasi lain

Peta/Sket Lokasi :

Tanggal, .....  
Ketua Team,

(.....)

## Lampiran 2. Dokumen Pengumpulan Benih di Lapangan

### Informasi Species

Nama Provenans :	.....	Zona benih:	.....
Nama botani :	.....	Kode Species:	.....
Nama Umum :	.....		
Nomor pohon :	.....		
Berat/jumlah benih :	.....		

### Pengumpulan benih

Data pengumpulan

Metode pengumpulan:  Dari pohon  Dari tanah setelah digoyang  Dari tanah setelah jatuh alami

Lain-lain, sebutkan .....

Representasi genetik (jarak rata-rata antar pohon induk) : .....

Pemilihan fenotif pohon induk :  ya  tidak

Jika ya, kriterianya:  tinggi  kelurusan  bentuk percabangan  kesehatan

Lain-lain, sebutkan .....

**Penanganan dan pengangkutan di lapangan**

Kondisi buah selama pengumpulan : .....

Penanganan lapangan:  Tidak ada  Pemeraman  Pengerinan

Sebutkan metodenya : .....

Penyimpanan sementara di lapangan : lama .....hari, jenis angkutan yang digunakan .....

Tanggal, .....

Ketua Team,

(.....)



ISBN 978-602-8964-00-5



9 786028 964005