

ISBN 978-602-95842-9-5

PEDOMAN TEKNIS PEMBUATAN STEK PUCUK RAMIN (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz.)

*Technical Guideline for vegetative propagation
for Ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz.)*



**Evalin S.S. Sumbayak, Tajudin Edy Komar, Pratiwi, Nurhasybi, Triwilaida,
Sukaesih Pradjadinata, Dian Tita Rosita dan Nurul Ramdhania**

**INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZATION
(ITTO) - CITES PHASE-2 PROJECT**

Bekerjasama dengan

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KONSERVASI DAN REHABILITASI**

Bogor, 2014



PEDOMAN TEKNIS PEMBUATAN STEK PUCUK RAMIN (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz.)

*Technical Guideline for vegetative propagation for
Ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz.)*

Disusun Ulang Oleh / Rearranged by :

**Evalin S.S. Sumbayak
Tajudin Edy Komar
Pratiwi
Nurhasybi
Triwilaida
Sukaesih Pradjadinata
Dian Tita Rosita
Nurul Ramdhania**

**INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZATION
(ITTO)-CITES PHASE 2 PROJECT
BEKERJASAMA DENGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KONSERVASI DAN REHABILITASI**

Bogor, 2014



Pedoman Teknis Pembuatan Stek Pucuk Ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz.)
*Technical Guideline for vegetative propagation for Ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz.)*

Hak Cipta © 2014

Publikasi ini disusun atas kerjasama International Tropical Timber Organization (ITTO) - CITES untuk pengelolaan dan konservasi ramin di Indonesia. Donatur untuk program kerjasama ini adalah EU (donor utama), Amerika Serikat (USA), Jepang, Norwegia, Selandia dan Swiss

Support to ITTO-CITES Implementation for Tree Species and Trade/Market Transparency (TMT), “The Assessment of Ramin Plantation Requirement and Establishment of Ramin Genetic Resources Conservation Gardens”

Cetakan Kedua, Februari 2014

ISBN : 978-602-95842-9-5

Diterbitkan oleh:

International Tropical Timber Organization (ITTO) – CITES Phase 2 Project

Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor-Indonesia

Telp. : +62-251-8633234

Fax. : +62-251-8638111

Email : raminpd426@yahoo.co.id

Foto depan *Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz.

Dicetak oleh:

FORDA PRESS

Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor, Jawa Barat, Indonesia

Telp. : +62251-7520093

Email : fordapress@yahoo.co.id

KATA PENGANTAR

Perbanyak bibit ramin dengan stek pucuk telah dikembangkan oleh Badan Litbang Kehutanan bekerjasama dengan Komatsu-Jepang pada awal tahun 2000, kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh proyek ITTO CITES fase 2. Pedoman teknis ini disusun ulang dari pedoman teknis yang telah dibuat sebelumnya dengan beberapa penyempurnaan.

Dengan terbitnya pedoman teknis ini diharapkan berbagai pihak terkait dapat menyiapkan bibit ramin di daerah masing-masing sehingga kegiatan penanaman kembali ramin dapat berjalan sesuai dengan harapan.

Penyusun mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan pedoman teknis ini mulai dari draf awal sampai dengan selesainya penyusunan ulang pedoman teknis ini.

FOREWORD

Propagation of ramin has been developed by FORDA in cooperation with Komatsu-Japan early 2000 and further developed under ITTO CITES Project. This technical guideline is revised from earlier version with some modification.

By some issuance of this technical guideline it is expected that all relevant stakeholder could take part in the provision of ramin planting materials, by then re-plantation of ramin could be achieved.

Authors thanks to all who have made valuable contribution from the draft until this guideline is completed.

Bogor, February 2014

Penyusun/ Authors

DAFTAR ISI

CONTENTS

KATA PENGANTAR	iii
FOREWORD	iii
DAFTAR ISI	iv
CONTENTS	iv
DAFTAR TABEL	vi
LIST OF TABLES	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
LIST OF FIGURES	vii
I. PENDAHULUAN	1
I. INTRODUCTION	1
II. SUMBER BAHAN STEK	4
II. SOURCES OF CUTTING	4
2.1. Anakan Alam	5
2.1. <i>Wildlings</i>	5
2.2. Kebun Pangkas	6
2.2. <i>Stockplants</i>	6
2.3. Pemeliharaan Kebun Pangkas	7
2.3. <i>Hedge Orchard Maintenance</i>	7
III. PEMBUATAN STEK	8
III. ROOTED CUTTING PREPARATION	8
3.1. Pengambilan Stek	8
3.1. <i>Collection</i>	8
3.2. Penanganan dan Penanaman ke dalam Media	8
3.2. <i>Handling and Planting into Media</i>	8
3.3. Pemotongan Stek	9
3.3. <i>Cutting Process</i>	9
3.4. Penyiapan Media	11
3.4. <i>Media Preparation</i>	11
3.5. Penanaman Stek	12
3.5. <i>Planting into Media</i>	12
3.6. Administrasi dan Pelabelan Stek Pucuk	14
3.6. <i>Administration and Labelling</i>	14
3.7. Pemeliharaan Stek	14
3.7. <i>Maintenance</i>	14
3.8. Monitoring Kondisi Lingkungan	15
3.8. <i>Monitoring Growth of Cutting</i>	15
3.9. Pengecekan Akar	16
3.9. <i>Root Check</i>	16
3.10. Aklimatisasi	17
3.10. <i>Acclimatization</i>	17

IV. PERSEMAIAN	19
IV. NURSERY	19
4.1. Jenis Persemaian	19
4.1. <i>Types of Nursery</i>	19
4.2. Kondisi Lingkungan	20
4.2. <i>Environmental Condition</i>	20
4.2.1. Cahaya	20
4.2.1. <i>Light</i>	20
4.2.2. Suhu	20
4.2.2. <i>Temperature</i>	20
4.2.3. Kelembaban	21
4.2.3. <i>Humidity</i>	21
4.3. Komponen dalam Persemaian	21
4.3. <i>Nursery Component</i>	21
4.3.1. Rumah Kaca	21
4.3.1. <i>Greenhouse</i>	21
4.3.2. Sungkup Propagasi	22
4.3.2. <i>Growth Chamber</i>	22
4.3.3. Sistem Pendingin	24
4.3.3. <i>Cooling System</i>	24
4.3.4. Pengaturan Intensitas Cahaya	25
4.3.4. <i>Light Intensity</i>	25
V. PENUTUP	27
V. CLOSING REMARK	27
DAFTAR BACAAN	28
READING MATERIALS	28

DAFTAR TABEL

LIST OF TABLES

Tabel 1. Periode penyiraman stek sesuai umur	15
Table 1. <i>Period of watering based on age</i>	15

DAFTAR GAMBAR

LIST OF FIGURES

Gambar 1.	Alur pembuatan stek pucuk	4
Figure 1.	<i>Flow chart for vegetative propagation</i>	4
Gambar 2.	Stek yang siap dipotong	6
Figure 2.	<i>The cuttings ready to be collected</i>	6
Gambar 3.	Pemotongan Stek: A. Cara pemotongan bahan stek; dan B. Penyimpanan potongan stek	9
Figure 3.	<i>A. Cutting technique; and B. Cuttings storage</i>	9
Gambar 4.	Teknik pemotongan stek	10
Figure 4.	<i>Technique cuttings</i>	10
Gambar 5.	Persiapan media tanam stek dan sterilisasi media tanam	11
Figure 5.	<i>Preparing media and sterilization</i>	11
Gambar 6.	Proses penanaman stek pucuk	13
Figure 6.	<i>Planting process</i>	13
Gambar 7.	Pemeriksaan pertumbuhan stek: A dan B. Pertumbuhan tunas; C. Pengecekan akar	16
Figure 7.	<i>Checking the growth of cutting: A and B. The growth of shoot; C. Checking of root</i>	16
Gambar 8.	A. Bibit stek pucuk yang siap ditanam B. Bibit stek pucuk yang sudah ditanam di lapangan	18
Figure 8.	<i>A. Seedlings ready to be planted; B. Seedlings has been planted in the field</i>	18
Gambar 9.	Ilustrasi rumah kaca	22
Figure 9.	<i>Greenhouse ilustration</i>	22
Gambar 10.	Sungkup propagasi: A. Pembuatan lubang; dan B. pemberian batu kerikil pada sungkup	23
Figure 10.	<i>Growth chamber: A. Made a hole; and B. Giving small stones on chamber</i>	23
Gambar 11.	Ilustrasi sistem pendingin: A. Nozzle cooling system; B. Misting cooling system; dan C. Fogging fan cooling system	24
Figure 11.	<i>Cooling system ilustration: A. Nozzle cooling system; B. Misting cooling system; dan C. Fogging fan cooling system</i>	24
Gambar 12.	Komponen utama persemaian: A. pengatur suhu dengan fogging fan cooling system; B. Pengatur kelembaban dengan sungkup propagasi; dan C. Penahan cahaya dengan paranet	26
Figure 12.	<i>The main component of nursery: A. Temperature control using fogging fan cooling system; B. Moisture regulator using growth chamber; and C. Light intensity using shading net</i>	26

I. PENDAHULUAN

Kelangkaan bibit ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz.) sampai dengan saat ini masih terjadi. Hal ini disebabkan oleh perubahan pola musim berbunga dan berbuah dengan interval tertentu, yakni antara 4 - 5 tahun bahkan lebih. Selain adanya perubahan pola musim, perubahan kondisi habitat dan populasi, kondisi lingkungan juga berpengaruh terhadap fenologi jenis tersebut. Rendahnya produksi benih, adanya berbagai predator dan rendahnya daya simpan benih menyebabkan sulitnya menghasilkan bibit ramin dari biji.

Pengadaan bibit atau bahan tanaman secara vegetatif merupakan salah satu cara perbanyakan tanaman sebagai alternatif dari perbanyakan dengan biji. Pembuatan bibit dengan stek pucuk tergolong sederhana dan merupakan pengembangan dari stek batang. Kelebihan dari perbanyakan dengan cara ini adalah bibit dari stek dapat dihasilkan secara terus menerus dan tidak tergantung pada musim berbunga dan berbuah.

Bibit yang dikembangkan dari stek pucuk tidak memiliki akar tunjang. Sistem perakaran bibit ini merupakan kumpulan akar lateral yang relatif dangkal, kurang beraturan dan melebar. Namun pada pertumbuhan selanjutnya, sistem perakaran dapat

I. INTRODUCTION

Scarcity of ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz.) planting materials occurs until today. This is because of change in flowering behaviour with longer interval 4 – 5 years or more. In addition, the change of habitat condition, population and environment also influence phenological feature of this species. The poor seed production, predators and short storability also contributes to difficulty in obtaining planting materials from seeds.

Procurement of seedling or planting materials from vegetative parts is the only way to propagate materials as an alternative to the propagation from seeds. Propagation from shoot stem cutting is simple. The advantage of using this technique, the propagation could be periodically executed and not dependent on flowering and fruiting season.

Seedling propagated from rooted cuttings has no main root at the earlier stage, normal and full rooting system grow and developed in later stage similar to those seedling grown from seed.

The rooting ability of cuttings is dependent on freshness of cutting, condition during rooting process and Acclimatization (hardening) before

berkembang dengan baik seperti halnya tanaman yang tumbuh dari biji. Tanaman yang berasal dari perbanyak vegetatif umumnya lebih cepat berbunga-berbuah dibandingkan dengan yang berasal dari biji.

Keberhasilan perbanyak stek ramin ditentukan oleh tingkat kesegaran bahan stek yang digunakan, kondisi selama pembentukan akar dan aklimatisasi sebelum ditanam ke lapangan. Bahan stek yang dipotong dari sumber stek (pohon induk) kurang dari 24 jam sebelum ditanam di persemaian, telah terbukti menghasilkan persen jadi stek lebih dari 90%. Kondisi lingkungan persemaian yang sangat menentukan keberhasilan perbanyak stek ramin adalah suhu, kelembaban, cahaya dan media pertumbuhan stek. Dengan kondisi ini, waktu yang dibutuhkan mulai dari pembuatan stek sampai penumbuhan stek pucuk ramin berlangsung minimal selama 11 – 12 minggu dan aklimatisasi minimal selama 4 minggu.

Pedoman ini disusun untuk memberi panduan teknis mengenai cara pembuatan stek pucuk ramin dengan dasar pengendalian suhu, cahaya, kelembaban dan media pertumbuhan yang sebelumnya telah dikembangkan terutama oleh Badan Litbang Kehutanan. Dengan adanya pedoman ini diharapkan perbanyak bibit ramin dapat dilakukan secara terus menerus dan dengan tersedianya bibit ramin

field planting. Cutting planted to the media within 24 hours could produce 90% rooting percentage. Environmental condition crucial for root formation are temperature, humidity, sunlight and growth medium. Under this condition it takes approximately 11 – 12 weeks for rooting and at least 4 weeks for hardening.

This technical guideline is prepared to provide guideline for ramin propagation through the control of temperature, humidity, sunlight and growth medium. By this technical guideline, it is expected that ramin planting materials could be produced continuously and by then the supply of planting materials and re-planting of ramin could be widely promoted.

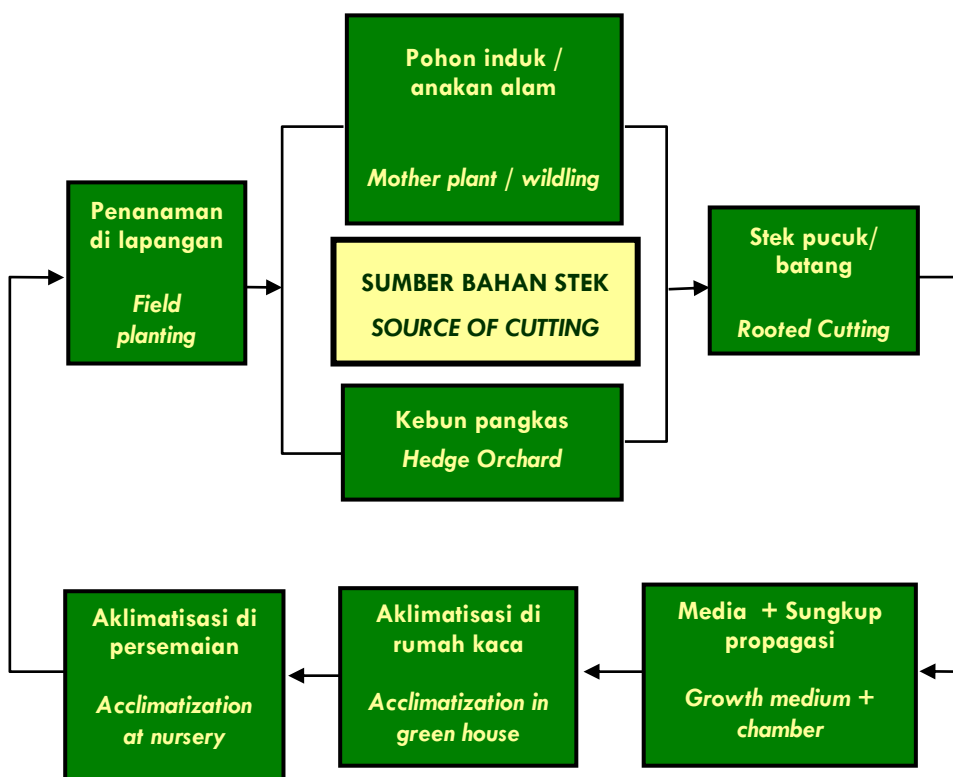
dalam jumlah yang cukup, maka kegiatan penanaman kembali ramin diharapkan dapat dilakukan pada skala yang lebih luas.

II. SUMBER BAHAN STEK

Secara umum proses pembuatan stek pucuk dimulai dari pembangunan sumber bahan stek, pembuatan bahan stek, penumbuhan stek, aklimatisasi dan penanaman di lapangan yang disajikan pada Gambar 1. Penumbuhan stek memerlukan waktu sekitar 12 minggu (± 3 bulan) dan untuk proses aklimatisasi membutuhkan waktu minimal 4 minggu tergantung kondisi pertumbuhan.

II. SOURCES OF CUTTING

In principle, propagation of rooted cutting begin with the provision of cutting, cutting processing, growing, acclimatization and field planting as described in Figure 1. Propagation using cutting takes approximately 12 weeks (± 3 months) and acclimatization will take 4 weeks depending on growth condition.



Gambar 1. Alur pembuatan stek pucuk

Figure 1. Flow chart for vegetative propagation

Sumber bahan stek untuk ramin sampai dengan saat ini hanya dua, yaitu dari anakan alam dan kebun pangkas yang ditanam dari biji atau dari stek. Sumber bahan stek dari pohon induk yang sudah tua belum pernah dilakukan, terutama karena adanya hambatan teknis pemanjatan. Di dalam kegiatan pemuliaan, bahan vegetatif umumnya diambil dari pohon dewasa. Bahan stek yang diambil untuk produksi bibit adalah stek dari tunas *orthotrop* (utama).

2.1. Anakan Alam

Bahan stek pucuk dapat diambil dari anakan alam yaitu anakan yang tumbuh dari biji yang jatuh dari pohon induk di dalam hutan dan tumbuh secara alamiah. Potongan stek yang dapat diambil tergantung ukuran anakan tersebut dan jumlah daun yang masih tersisa. Sisa potongan anakan alam harus dipastikan tetap hidup dan tumbuh.

Pengambilan bahan stek memerlukan penanganan ekstra agar persentase pertumbuhan (*survival rate*) tinggi. Sejak bahan stek dipotong sampai ke penanaman di dalam media hendaknya kurang dari 24 jam dan apabila lebih dari waktu tersebut, persentase hidup stek mengalami penurunan atau bahkan mati sebelum ditanam. Selama dalam penanganan tersebut bahan stek harus dijaga agar tetap dalam keadaan segar dengan membalut atau

The sources of cutting for ramin until today are wildlings, seedling and hedge orchard. Cutting from mature trees have not been frequently collected due to limited access to climb mature trees. In tree improvement program mother trees are selected based on genetically selected mature trees. Cutting collected for ramin are mostly from *orthotrop* shoots.

2.1. Wildlings

Shoot stem cutting could be collected from wildlings grown naturally from seed in the forest floor. The number of cutting suitable to be cut is dependent on the size of source plant and the number of leaves which is required to maintain for future uses.

Collecting of cuttings requires careful handling in order to keep high survival rate. From cutting to planting to the growth medium should be less than 24 hours or more than that period the cuttings will dry out or die before planting to the media.

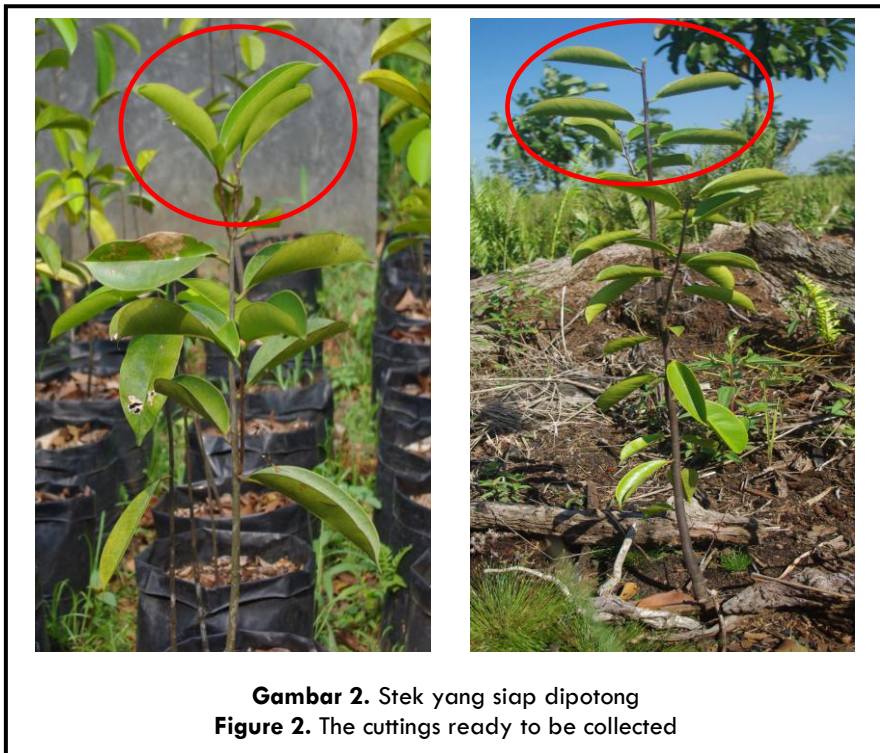
membungkus dengan material yang lembab dan ditempatkan di lingkungan yang sesuai.

2.2. Kebun Pangkas

Di dalam pedoman ini yang dimaksud dengan kebun pangkas adalah kebun yang secara khusus dibangun untuk menghasilkan bahan stek dalam jumlah besar dan dapat dipanen secara berkala. Kebun pangkas dibangun dari bibit yang berasal dari biji, dari anakan alam atau anakan yang terbuat dari stek pucuk atau stek batang.

2.2. Stockplants

In this guideline the term “Hedge Orchard” refers to stockplant which is purposively established for source of cutting. Their cuttings are periodically harvested from the stockplant which is originated from wildling or from seedling grown from seeds or stem cuttings.



Pohon induk atau sumber stek (*stockplant*) dapat disusun dalam bentuk bedengan di atas tanah atau di dalam *polybag* besar. *Stockplant* dapat ditempatkan di tempat terbuka, *shaded nursery* atau di rumah kaca. Penanaman *stockplant* di tanah gambut dapat berfungsi sebagai sumber stek (kebun pangkas) dan juga sebagai kebun konservasi. Gambar 2 merupakan bahan stek yang terdapat di dalam kebun pangkas.

2.3. Pemeliharaan Kebun Pangkas

Pemeliharaan kebun pangkas meliputi penyiangan, penyulaman dan pemupukan. Penyiangan dan pemupukan dilakukan secara berkala sesuai kebutuhan di lapangan. Pembersihan gulma dan tanaman pengganggu lainnya dilakukan dengan cara konvensional tidak dengan bahan pestisida. Penyulaman dilakukan untuk mengganti bibit yang busuk atau mati. Tindakan pemeliharaan lainnya adalah menambah media bibit pada wadah yang telah berkurang akibat penyiraman. Pemupukan dilakukan untuk menyuburkan media dan merangsang pertumbuhan batang dan daun.

Pemupukan pada media dan daun dapat dilakukan secara berkala sesuai dengan kebutuhan tanaman. Salah satu jenis pupuk media yang banyak digunakan adalah pupuk Jerman (umumnya sudah tersedia di toko-toko pertanian).

Stockplant could be arranged directly on the soil or in *polybag*. The *stockplant* could also be planted in open areas, shaded nursery or under greenhouse. Placing *stockplant* directly in to the Peat Swamp Forest could be functioned as source of cutting and as conservation garden. Figure 2 is an example for source of cutting.

2.3. Hedge Orchard Maintenance

Hedge orchard maintenance consist of weeding, replenishment and fertilizer application. Weeding and fertilizer application are carried out regularly in accordance with field condition. Weeding should not use chemical. Replenishment is to replace dead motherplant. Fertilizer application is to improve soil fertility and promote growth.

Fertilizer application could be executed periodically. Fertilizer could be used for soil improvement and for promoting leave production.

III. PEMBUATAN STEK

3.1. Pengambilan Stek

Beberapa peralatan yang diperlukan dalam pengambilan stek antara lain:

1. Pisau pemotong atau gunting stek yang tajam dan steril;
2. Ember plastik, bak atau kantong plastik berwarna gelap.

Bahan stek yang akan diambil adalah stek tunas *orthotrop* yang sudah tua (berkayu). Bahan stek diambil dengan memotong beberapa ruas (1 – 3 nodul) atau sesuai dengan kondisi sumber stek (*stockplant*). Satu bahan stek minimal terdiri dari dua ruas nodul. Bahan stek yang telah diambil disimpan di dalam wadah ember atau bak yang telah diberi air untuk menjaga kesegaran stek.

3.2. Penanganan dan Penanaman ke dalam Media

Bahan stek pucuk yang telah dipotong, tetapi belum dapat segera ditanam ke dalam media, hendaknya dibalut dengan kertas *tissue* atau bahan lain yang tebal dan yang telah dilembabkan terlebih dahulu, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik agar tetap lembab dan segar. Kantong plastik yang berisi bahan stek

III. ROOTED CUTTING PREPARATION

3.1. Collection

Shoot stem collecting requires several apparatus below:

1. Sharp and clean cutter or scissor;
2. Plastic chamber and or dark plastic bag.

Shoot stem to be collected are mature (woody) *orthotrop* shoot. Shoot stem is cut for several nodes (1 – 3 nodule) depending on availability of shoot in each *stockplant*. One cutting should consist of at least two nodes. The newly cut shoot must be immediately submersed into the water in plastic chamber to help cutting fresh.

3.2. Handling and Planting into Media

Newly cut shoot stem should be immediately planted in to growth medium. If not possible the newly cut shoot stem must be rolled with moist tissue or other materials and put in the plastic bag to keep fresh and alive. The plastic bag is then placed in a styrofoam or icebox.

tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam kotak styrofoam atau wadah es (icebox) agar selalu lembab dan segar.

3.3. Pemotongan Stek

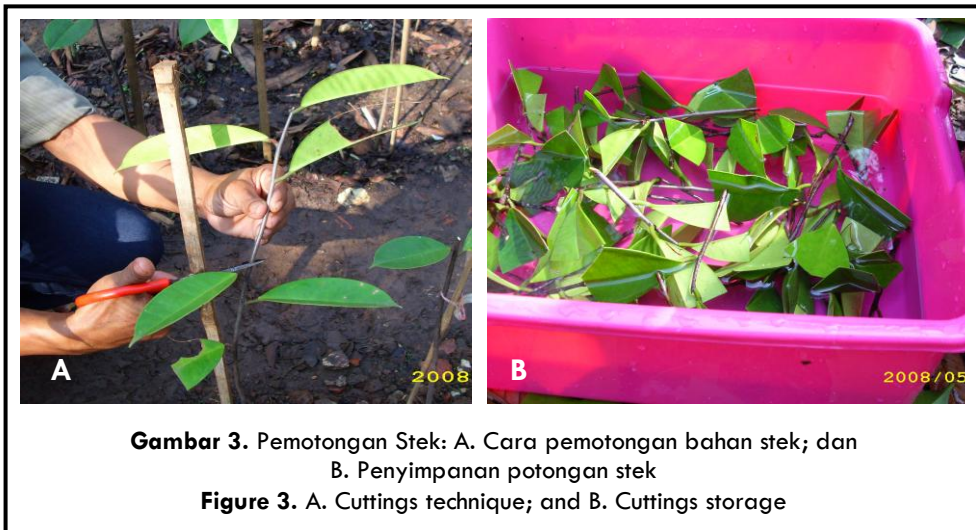
Bahan stek dipotong menyilang membentuk sudut 45° untuk membedakan ujung dengan pangkal dan memudahkan penanaman ke dalam media. Untuk mengurangi penguapan (transpirasi), permukaan daun dikurangi sampai $\frac{2}{3}$ bagian, dan setelah bagian daunnya dipotong stek dimasukkan ke dalam bak berisi air. Pemotongan bahan stek dilakukan dengan memotong batang bahan stek dengan ukuran minimal dua ruas daun (3 nodul daun) seperti pada Gambar 3.

Posisi pemotongan stek adalah sebagai berikut:

1. Pemotongan di antara dua nodul
2. Pemotongan tepat di bawah nodul

3.3. Cutting Process

Shoot stem should be cut forming an angle of 45°C to ease in the planting process to the growth medium. The leave areas must be reduced to one third to minimize transpiration and then placed into chamber filled with water. Each cut should be kept with two leaves or three nodules (See Figure 3).



Gambar 3. Pemotongan Stek: A. Cara pemotongan bahan stek; dan B. Penyimpanan potongan stek

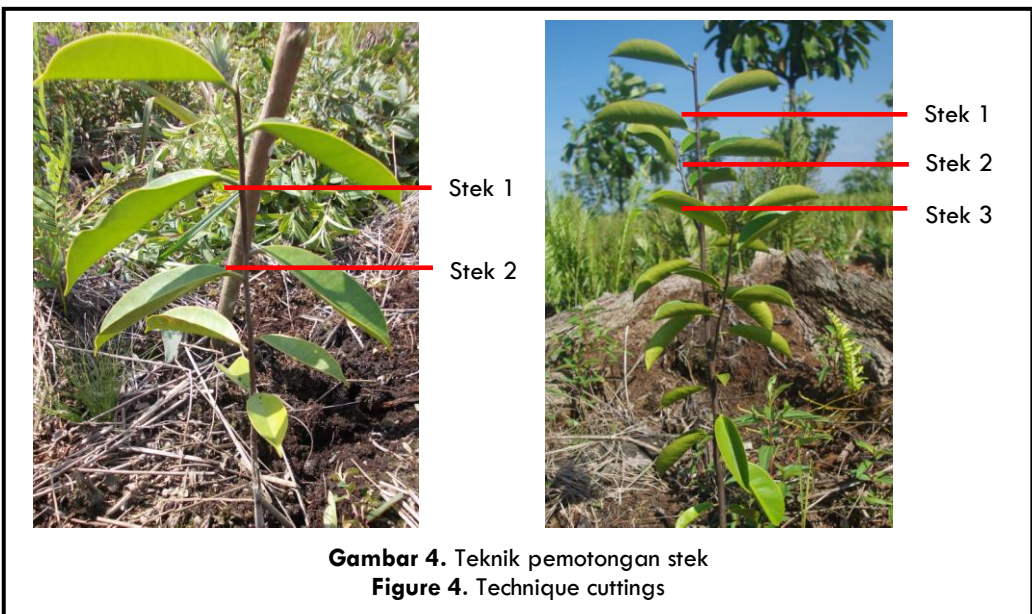
Figure 3. A. Cuttings technique; and B. Cuttings storage

Pemotongan di bawah nodul dilakukan di atas nodul ketiga, sedangkan nodul ketiga dan keempat bisa dipakai untuk stek berikutnya. Pemotongan dengan cara kedua dilakukan tepat di bawah nodul kelima, keenam dan seterusnya. Kedua teknik pemotongan tersebut dapat menghasilkan perakaran stek yang baik.

Untuk bahan stek dengan jarak antar nodul yang sangat dekat, pemotongan dilakukan dengan panjang yang cukup untuk ditanam walaupun lebih dari tiga nodul. Sebaliknya untuk bahan stek yang jarak antar nodulnya panjang hendaknya dijaga agar hasil pemotongannya tidak terlalu panjang. Minimal 2 daun yang segar dan sehat tetap tersisa sumber stek (*stockplant*) untuk menghindari kematian (Lihat Gambar 4).

The cut position is either between two nodules or exactly under nodule. The cut under nodule is made in the third nodule, where the third and the fourth nodules could be used for the subsequent cuttings. The second method of cutting is made in the fifth, sixth and so on. These cutting methods mostly produce high percentage of rooting.

For shoot stem with closed inter nodes, the cut is made with the length of 10 – 15 cm. The similar way is also for long nodes. At least two leaves must be retained for each cutting (Figure 4).



3.4. Penyiapan Media

Media pertumbuhan stek (media tanam stek) yang baik adalah media yang mampu menciptakan kondisi yang optimum bagi pertumbuhan, antara lain memiliki porisitas yang baik untuk mengikat dan melepaskan air, memiliki unsur hara yang cukup dan steril dari berbagai mikroba yang merusak.

Media stek yang umum digunakan saat ini adalah campuran gambut dan pasir dengan perbandingan 2:1. Kedua bahan ini hendaknya disterilkan terlebih dahulu, kemudian dicampur. Pada saat pencampuran, media diberi air secukupnya agar sedikit lembab. Kemudian media dimasukkan ke dalam *polybag* atau *pot tray* dengan ukuran yang sesuai untuk pertumbuhan stek pucuk ramin seperti Gambar 5.

3.4. Media Preparation

Optimum growth medium for cutting is medium which could hold optimum condition for growth, mostly with sufficient porosity, water holding capacity, sufficient fertility and sterile from micro organism.

Materials currently used for ramin propagation are mixed between dry peat and sand with composition of 2:1. These materials are sterilized before mixing. In the mixing process, sufficient water is added to keep wet. Then, the sterilized and mixed media is placed into pot tray or polybag for growing (Figure 5).



Sterilisasi dilakukan dengan cara mengukus gambut dan pasir dengan menggunakan *steam boiler* atau mesin pengukus selama 4 jam pada suhu 120°C. Cara sederhana lainnya adalah dengan di sangrai dan atau pemberian bahan kimia.

3.5. Penanaman Stek

Bahan dan alat yang diperlukan untuk penanaman stek adalah:

1. Media (campuran gambut dan pasir perbandingan 2:1;
2. Air;
3. Ember besar;
4. Pot-tray atau *polybag*;
5. Hormon penumbuh akar (Rootone-F);
6. Pelubang media; dan
7. Sungkup propagasi.

Semua alat yang dibutuhkan untuk penanaman stek harus dalam kondisi bersih dan steril atau bebas dari jamur. *Pot tray* atau *polybag* dan sungkup yang baru dapat langsung dipakai, sedangkan yang bekas pakai harus dibersihkan atau disterilkan terlebih dahulu. Contoh proses penanaman stek pucuk dapat dilihat pada Gambar 6.

Sebelum stek ditanam, lubang stek dibuat terlebih dahulu untuk menghindari kerusakan kulit dan ujung stek. Pada bagian ujung bawah stek diberi zat penumbuh akar. Pemberian zat ini

Media sterilization is through heating of the media in the heating chamber or steam boiler for at least 4 hours at 120°C. Other method is through *sangrai* (dry hot mixing) and chemical application.

3.5. Planting into Media

Material and apparatus used are as follows:

1. Previously prepared growth media;
2. Water;
3. Plastic chamber;
4. Pot tray or *polybag*;
5. Growth promotor (Rootone-F);
6. Medium holer; and
7. Growth chamber.

All the above materials and apparatus must be in clean and steril condition before use. New pot tray or *polybag* and growth chamber could directly used and the old one should be cleaned and sterilized before use. Example of planting into media as shown in Figure 6.

Before planting, hole should be made to avoid the damage of cutting tip. Rootone-F should be applied in the base tip of the cutting. The application of Rootone-F is by dipping of cutting tip and then the cutting is planted into growth medium. After planting, the surface of the medium is recovered accordingly.



A. Pembuatan lubang pada media/
Made a hole in media



B. Pemberian zat tumbuh/
Giving growth promotor



C. Penanaman stek ke dalam media/
Planting on media



D. Penyiraman stek/
Watering the cutting

Gambar 6. Proses penanaman stek pucuk

Figure 6. Planting process

dilakukan dengan mencelupkan bagian ujung bawah stek, kemudian stek ditanam ke dalam media.

Setelah ditanam, media di sekitar stek dipadatkan secukupnya agar stek tidak bergerak saat penyiraman. Selanjutnya dilakukan penyiraman dengan menggunakan emrat atau sprayer. Hindarkan penyiraman dengan tekanan tinggi karena dapat merusak kondisi media.

3.6. Administrasi dan Pelabelan Stek Pucuk

Untuk keperluan monitoring dan evaluasi, masing-masing stek pucuk harus tercatat dengan baik. Pemberian identitas dilakukan dengan memberi label pada masing-masing stek pucuk. Label dan administrasi harus memberikan informasi antara lain asal stek pucuk, jenis perlakuan, nomor perlakuan, tanggal pengambilan, pelaksana pengambilan dan pembuat stek pucuk.

3.7. Pemeliharaan Stek

Pemeliharaan stek pucuk pada tahap pembentukan akar meliputi penyiraman, pembersihan kotoran yang ada di dalam/luar sungkup propagasi, dan membuang guguran daun stek yang tidak tumbuh. Penyiraman dilakukan secara periodik sesuai dengan kebutuhan lingkungan yang ideal. Periode penyiraman disajikan pada Tabel 1.

The media and the planted cuttings is sprayed with water. Avoid strong water sprayer which may damage both cutting and the medium.

3.6. Administration and Labelling

To monitor and evaluate the cutting for future use, information of cutting must be recorded by putting label for each cutting. Label and its associated information should contain source (origin), treatment, date of collection, collector and person in charge for propagation.

3.7. Maintenance

Newly planted cutting should be maintained and taken cared by watering, weeding removing unwanted materials. Watering the media is periodically carried out depending on the soil condition. An example of watering schedule as in Table 1.

Tabel 1. Periode penyiraman stek sesuai umur
Table 1. Period of watering based on age

Umur Stek (minggu) Age Cutting (weeks)	Intensitas Penyiraman (per minggu) Intensity per week
1	2 x
3 – 4	1 x
8 – 12	1 x

Penyiraman stek dilakukan secara halus (lembut) agar tidak merusak media. Sungkup propagasi harus selalu tertutup rapat selama proses pembentukan akar agar kelembaban udara dalam sungkup propagasi tetap tinggi. Sungkup propagasi yang tidak tertutup rapat dapat menurunkan kelembaban udara dan dapat menyebabkan rendahnya persentase jadi stek.

3.8. Monitoring Kondisi Lingkungan

Masa kritis dalam pembuatan stek adalah tahap pembentukan akar. Pada masa ini stek belum memiliki sistem penyerapan air dan unsur hara. Untuk menjaga agar stek tetap segar dan dapat melakukan fotosintesa dengan optimal maka kondisi lingkungan stek yaitu suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya harus dipertahankan pada kondisi yang ideal. Untuk menjaga agar kondisi lingkungan tersebut pada posisi ideal maka komponen-komponen yang berhubungan dengan pengaturan suhu, kelembaban dan cahaya harus selalu dapat bekerja secara baik.

Watering the newly planted cutting must be carefully carried out to avoid damage. Propagation chamber must be tightly closed during the growing period to keep high humidity inside the chamber. Low humidity could cause low percentage of rooting.

3.8. Monitoring Growth of Cutting

Critical period during the process is the stages towards root formation. At this stage, cutting is lack of capability in absorbing nutrient and water from the medium. To keep the cuttings fresh and alive, humidity must be kept ideal. To keep the ideal condition, all component required in the growing process could be kept well functioning. Therefore, all the component must be regularly monitored.

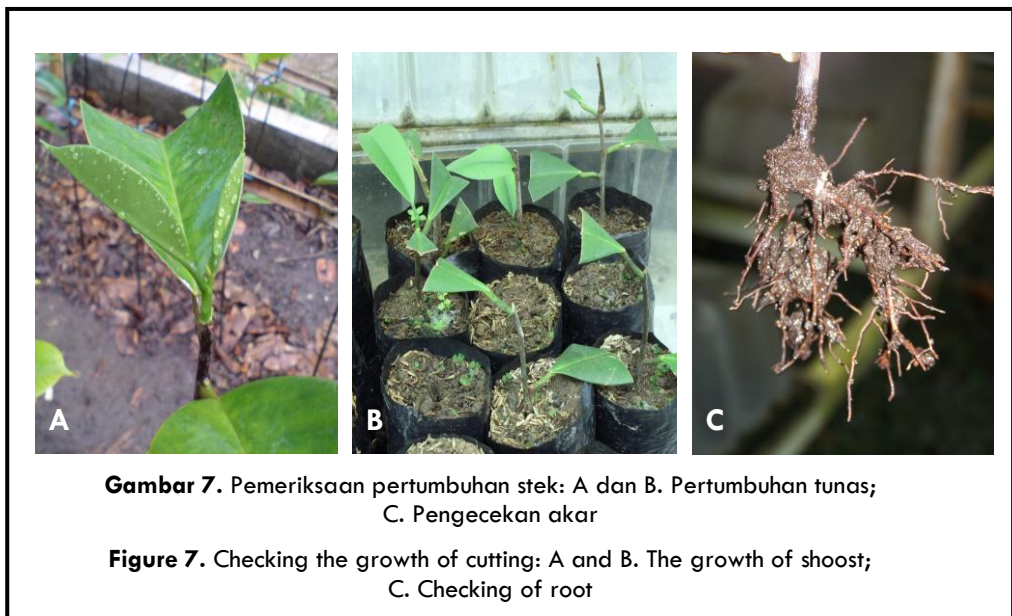
Untuk memastikan kondisi tersebut tercapai, perlu dilakukan monitoring atau pemantauan rutin baik dengan menggunakan sensor (alarm) yang bekerja otomatis maupun secara manual.

3.9. Pengecekan Akar

Pengecekan akar dilakukan setelah stek berumur 11-12 minggu (3 bulan). Pengecekan akar dimaksudkan untuk mengetahui perkembangan stek dan persentase perakaran (Gambar 7). Data ini diperlukan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan dan persen jadi stek. Pengecekan akar harus dilakukan sedemikian rupa untuk mengetahui pertumbuhan stek secara keseluruhan.

3.9. Root Check

Root formation is indicator of propagation success, therefore need to be checked. Root formation could be checked after 11-12 weeks (3 months). The root check is aimed to monitor the progress of the rooted cuttings as show in Figure 7. Information on root formation is used to evaluate the percentage of rooting. The root check is made for all planted cuttings.



3.10. Aklimatisasi

Aklimatisasi adalah proses penyesuaian atau adaptasi awal stek yang sudah tumbuh dan berakar dari lingkungan yang sebelumnya ke lingkungan yang baru dan dilakukan secara bertahap, yaitu:

- Tahap I : Membuka sungkup propagasi sebesar 50% selama seminggu pertama;
- Tahap II : Membuka sungkup propagasi sebesar 100% selama seminggu berikutnya;
- Tahap III : Pemindahan bibit stek ke persemaian terbuka dengan intensitas naungan sebesar 70% selama satu minggu pertama; dan
- Tahap IV : Pemindahan bibit stek ke kondisi lapangan atau mendekati kondisi lapangan. Ukuran bibit yang siap tanam di lapangan seperti pada Gambar 8.

3.10. Acclimatization

Acclimatization (hardening) is adaptability process toward the new environmental condition.

Four acclimatization stage for ramin as follows:

- Stage I : Opening the growth chamber for 50% for the first week.
- Stage II : Opening the growth chamber for 100% for the following week.
- Stage III : Moving the rooted cutting into shaded nursery with light intensity of 70% for a week.
- Stage IV : Transferring the rooted cutting into the field condition after the rooted cutting reach suitable size (Figure 8).



Gambar 8. A. Bibit stek pucuk siap tanam; B. Bibit stek pucuk yang sudah ditanam di lapangan

Figure 8. A. Seedlings ready to be planted; B. Seedlings has been planted in the field

IV. PERSEMAIAN

4.1. Jenis Persemaian

Berdasarkan kelengkapan dan rancangan, maka persemaian terdiri dari persemaian sementara dan persemaian permanen. Persemaian sementara adalah persemaian yang dibangun dan dirancang untuk penyediaan bibit dengan tujuan jangka pendek dan umumnya terbuat dari bahan dan material sederhana serta terdiri dari peralatan yang sederhana. Sedangkan persemaian permanen ditujukan untuk penyediaan bibit secara terus menerus dengan skala besar dan dengan fasilitas yang serba modern dan lengkap.

Persemaian permanen terdiri dari rumah kaca, alat pendingin, alat kendali kelembaban yang dirancang sesuai dengan kapasitas produksi dan *flow* (arus) penyiapan dan distribusi bibit. Persemaian konvensional terdiri dari rumah kaca atau sejenisnya, pengatur suhu, pengatur kelembaban dan pengatur cahaya dilakukan secara manual. Persemaian KOFFCO adalah salah satu contoh persemaian di mana pengendalian kondisi persemaian diatur secara otomatis dan pengaturan suhu dengan pengkabutan (*fogging*).

IV. NURSERY

4.1 Types of Nursery

Based on the completeness and design, there are temporary and permanent nursery. Temporary nursery is mostly with simple limited facilities and produce limited seedlings and only for short provision. Permanent nursery is designed for continuous production, large capacity and equipped with complete and modern facilities.

Permanent nursery consist of green house, cooling system, and other facilities which is designed for large production of planting materials including facilities for distribution. Conventional nursery is operated manually whereas modern nursery is operated mostly automatically for temperature and humidity. KOFFCO nursery is an example of nursery where the cooling is controlled by fogging cooling system.

4.2. Kondisi Lingkungan

4.2.1. Cahaya

Intensitas cahaya di dalam persemaian diatur dan ditentukan oleh komponen rumah kaca (atap) dan pemasangan jaring peneduh (*shading net*). Ketebalan *shading net* ini menentukan intensitas cahaya yang masuk ke dalam rumah kaca. Jumlah intensitas cahaya yang diperlukan adalah 10.000 – 20.000 lux. Cahaya yang terlalu tinggi dapat meningkatkan suhu di sekitar daun dan memperbesar perbedaan tekanan uap dengan udara, sehingga menyebabkan transpirasi berlebih.

4.2.2. Suhu

Suhu udara di dalam sungkup merupakan komponen (faktor) penunjang di dalam fotosintesa. Namun suhu terlalu tinggi dan terlalu rendah dapat menyebabkan pertumbuhan stek terganggu. Suhu optimum adalah 30°C. Di dalam persemaian penurunan suhu dapat dilakukan dengan penyemprotan dengan menggunakan air. Beberapa cara penyemprotan adalah dengan cara *spraying* (semprot), *misting* (pengembunan) dan *fogging* (pengkabutan). Persemaian KOFFCO dilengkapi pengendali suhu dengan sistem *fogging*.

4.2 Environmental Condition

4.2.1 Light

Light intensity inside the nursery is controlled by the materials on the top of the building either glass or other transparent materials, mostly in combination with shading net. Light intensity requires for ramin rooted cutting production is between 10.000 – 20.000 lux. Too high light intensity could produce excess of heat which could cause over transpiration.

4.2.2 Temperature

Temperature inside the growth chamber should be maintained at 30°C. This temperature is maintained by water spraying, misting or fogging. Temperature for KOFFCO nursery system is controlled by fogging cooling system.

4.2.3. Kelembaban

Kelembaban di dalam sungkup yang menyebar di sekitar stek dan media hendaknya minimal 95%. Kelembaban yang tinggi dapat dicapai dengan penyiraman dan dapat dipertahankan dengan pemasangan sungkup propagasi.

4.3. Komponen dalam Persemaian

4.3.1. Rumah Kaca

Rumah kaca adalah bangunan yang pada bagian atasnya terbuat dari kaca yang memungkinkan cahaya matahari dapat menembus ke bawah. Rumah kaca juga dirancang sedemikian rupa sehingga kondisi lingkungan yang ideal untuk proses pertumbuhan stek dan pertumbuhan akar dapat tercapai termasuk sirkulasi udara. Oleh karena itu, materi bangunan rumah kaca menjadi penting (Lihat Gambar 9).

Drainase atau saluran air harus baik sehingga air sisa penyiraman atau pengkabutan dapat langsung terbuang. Air yang menggenang dapat mendorong tumbuhnya algae dan cendawan yang dapat merusak kondisi stek. Bagian dalam rumah kaca dilengkapi meja (*bench*) tempat meletakkan bak perkecambahan atau sungkup propagasi. Ukuran dan tata letak meja sangat menentukan jumlah meja, sung-

4.2.3. Humidity

Humidity inside the growth chamber must be evenly distributed through out the chamber at least 95%. This high humidity is achieved by manual and water spraying.

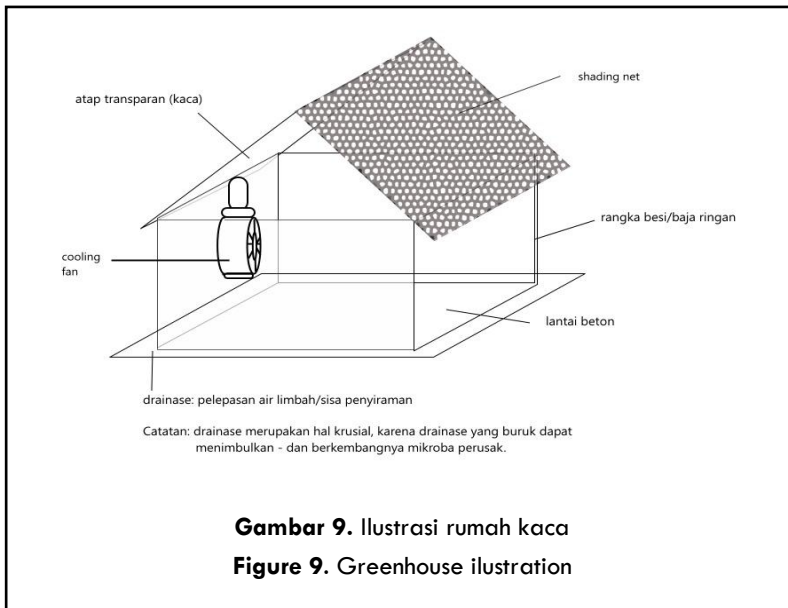
4.3. Nursery component

4.3.1. Green House

Green house is building specifically designed for seedling production where the top of the building is made by transparent material such as glass or other materials. This materials enable light downward until nursery floor. This green house is designed with sufficient air circulation (Figure 9).

Drainage should be sufficient to avoid the emergence of fungi or algae in the nursery floor. Inside the green house could be equipped with bench where the growth chamber could be placed. The size is mostly 200 x 120 cm.

kup propagasi dan kemudahan perawatan. Ukuran meja yang umum digunakan adalah 200 x 120 cm namun dapat disesuaikan dengan ukuran sungkup propagasi.



4.3.2. Sungkup Propagasi

Sungkup propagasi digunakan untuk mempertahankan kelembaban lebih dari 95%. Sungkup propagasi adalah sejenis wadah tertutup yang dirancang secara khusus untuk pertumbuhan stek dan perakaran. Sungkup ini terbuat dari bahan yang transparan, kedap udara dan dapat ditutup dengan rapat serta umumnya terbuat dari plastik tebal. Sungkup yang kedap udara dapat mempertahankan kelembaban agar tetap tinggi.

4.3.2. Growth Chamber

Growth Chamber or propagation chamber is used to ensure humidity could be kept over 95%. This chamber is designed with top and base parts and made of transparent materials, resistant from air circulation when tightly closed, this is for maintaining humidity.

Salah satu jenis sungkup yang telah dikembangkan oleh KOFFCO, terbuat dari plastik PVC transparan yang terdiri dari dua bagian yaitu bagian dasar dan bagian penutup berukuran 66 x 37 x 33 cm dengan ketebalan plastik 0,8 mm dan volume sekitar 81.000 cm³.

Pada bagian dasar sungkup propagasi terdapat lubang dan diberi batu kerikil, untuk pembuangan sisa air penyiraman seperti pada Gambar 10. Batu kerikil yang disarankan berukuran 0,5 cm. Sebelum digunakan, batu kerikil terlebih dahulu dicuci agar terbebas dari berbagai mikroba. Sungkup propagasi harus dalam kondisi bersih dan bening terbebas dari algae atau jamur.

Example of propagation chamber developed by KOFFCO is made of transparent PVC consisting of top and base part. The size of the chamber is 66 x 37 x 33 cm or 81.000 cm³. The base part is perforated in order to release excess of water (Figure 10). In this base parts, sufficient small stones are placed also to remove excess of water.

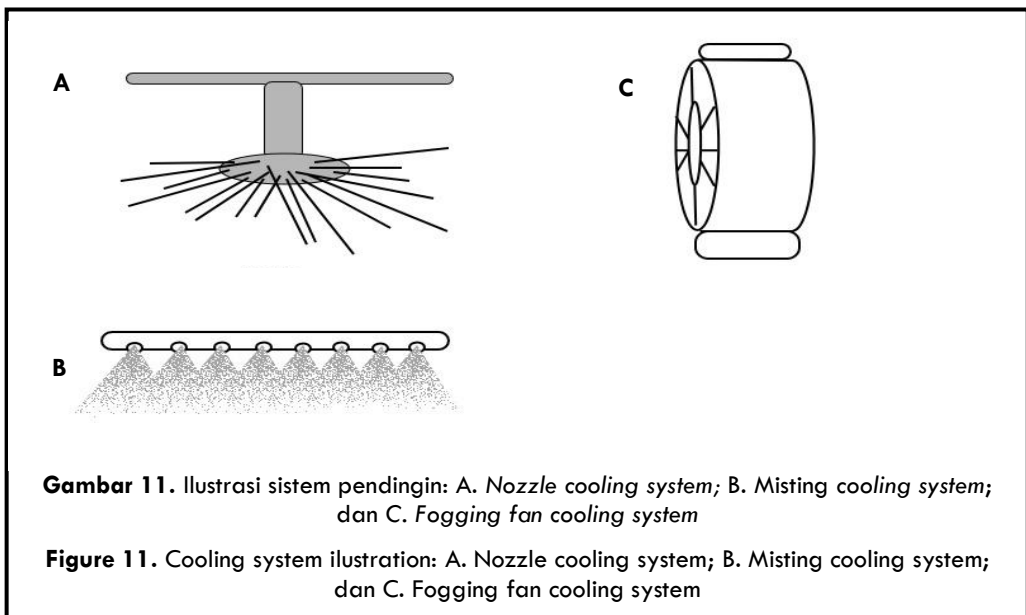


4.3.3. Sistem Pendingin

Sistem pendingin dipasang untuk menurunkan suhu udara yang tinggi agar tetap dibawah 30°C. Alat pendingin yang umum digunakan antara lain alat penyembur partikel air (*nozzle cooling system*), percikan air (*misting cooling system*) dan pengkabut dengan kipas (*fogging fan cooling system*) (Gambar 11). Alat pendingin ini dapat bekerja secara manual atau otomatis dengan menggunakan sensor suhu sesuai kebutuhan.

4.3.3. Cooling System

Cooling system is used to keep temperature inside the green house approximately 30°C. There are several equipments used for cooling such as nozzle cooling, misting cooling and fogging cooling system as shown in Figure 11. These cooling could be set manual or automatically started up.



a). *Nozzle Cooling System*

Nozzle menghasilkan partikel air ke areal di sekitar titik nozzle berada. Luas permukaan yang terkena partikel air tergantung pada tekanan air dan ketinggian penempatan *nozzle*.

a) *Noozle Cooling System*

This system dispatchs water in small particles. The area exposed by the nozzle depending on water pressure.

b). *Misting Cooling System*

Misting cooling system mirip dengan *Nozzle cooling system* dimana percikan air menyembur ke segala arah dari titik keluarnya percikan air. *Misting* memerlukan tekanan yang lebih kuat agar percikan air yang keluar lebih halus.

c). *Fogging Fan Cooling System*

Fogging fan cooling system menghasilkan kabut yang dapat merata ke seluruh areal rumah kaca. Pendinginan dengan cara ini bekerja berdasarkan hembusan uap air dari kipas (*fan*) sampai membentuk kabut (*fogging*). Kipas dapat berputar dan membentuk kabut ke segala arah.

4.3.4. Pengaturan Intensitas Cahaya

Pengaturan intensitas cahaya dilakukan dengan menggunakan jaring peneduh (*shading net*) (Gambar 12). Cahaya diperlukan untuk proses fotosintesa, namun cahaya yang masuk diatur untuk mencapai cahaya yang ideal. *Shading net* yang tersedia saat ini memiliki ukuran lubang (*mesh*) yang bervariasi dan dapat mengurangi intensitas cahaya sampai dengan 75%. Intensitas yang optimal untuk pertumbuhan akar stek berkisar antara 10.000 - 20.000 lux.

b) *Misting Cooling System*

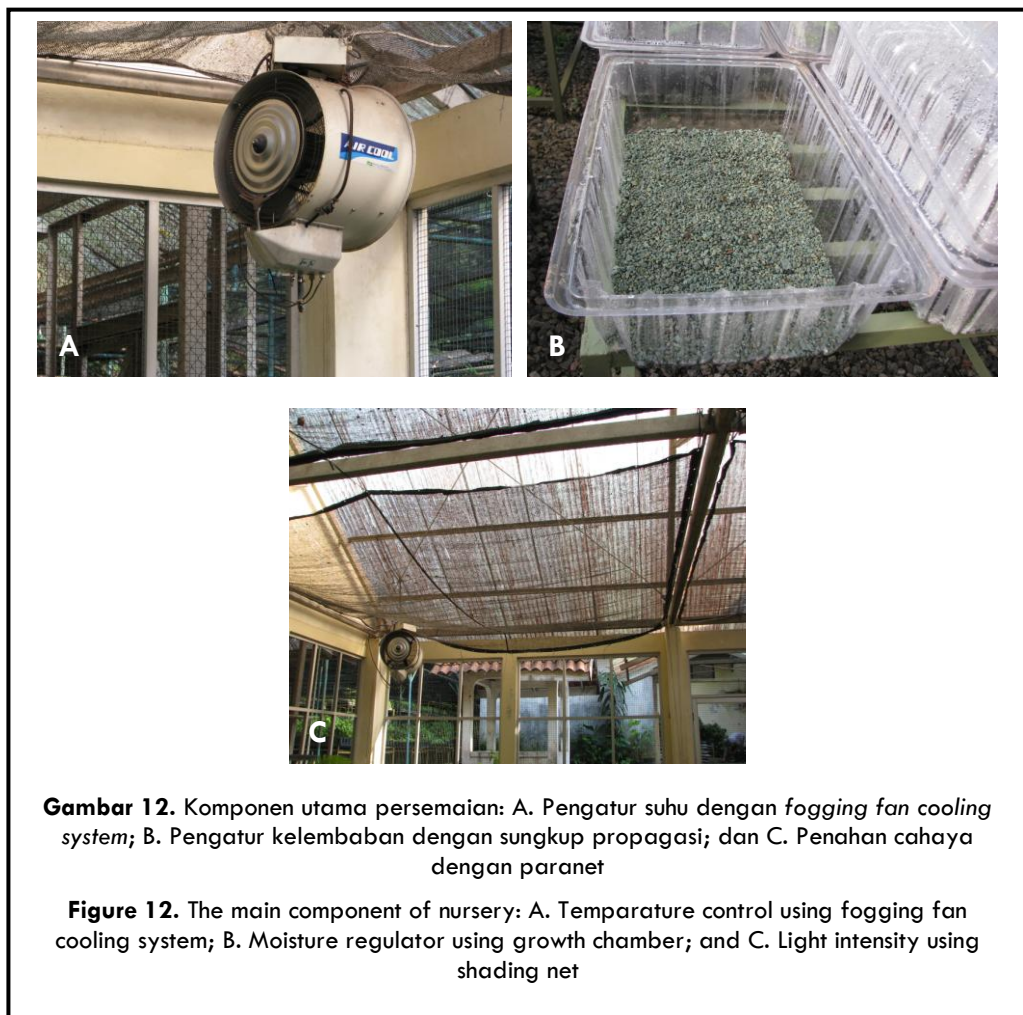
Similar to nozzle where the water particles sprayed to all areas from the point of misting. The spray (misting) is dependent of water pressure.

c) *Fogging Fan Cooling System*

This system produces fog instead of particles and the fog is distributed and pushed to all direction. It work by strong rotary fan with small water particles.

4.3.4. Light Intensity

The light intensity penetrates the transparent part of the greenhouse could be reduced by using shading net inside the green house (Figure 12). The variety of shading net with variable mesh has been available in the market. Light intensity for ramin is approximately 10.000 – 20.000 lux.



V. PENUTUP

Teknik perbanyak bibit ramin dengan stek pucuk telah berkembang dengan berbagai modifikasi dan telah dapat diaplikasikan secara luas dengan menggunakan persemaian konvensional dan modern dengan berbagai peralatan yang serba otomatis. Namun kondisi lingkungan utama yang harus dikendalikan adalah suhu, kelembaban, cahaya dan media tanam. Pengendalian yang baik terhadap kondisi lingkungan tersebut dapat menghasilkan persentase jadi stek pucuk lebih dari 95% dengan catatan bahan stek pucuk memiliki kualitas yang baik, segar dan sehat.

V. CLOSING REMARK

Propagation technique has been widely developed and applied for various species with modification from conventional to modern nursery facilities. The primary environmental condition must be kept in order to obtain high percentage of rooted cutting for ramin are temperature, humidity, light intensity and growth medium. Under ideal condition, the rooting percentage could be reached over 95%.

DAFTAR BACAAN

MATERIAL READING

- Adalina, Y dan I. Purwanto. 2001. Sifat Kesuburan Fisika Kimia Tipe Tanah Andosol Pada Lahan Hutan Tanaman di BKPH Manglayang Timur, KPH Sumedang, Jawa Barat. Buletin Penelitian Hutan. No 629: 43-55.
- Sumbayak, Evalln S.S dan T.E Komar. 2010. Pedoman Teknis Pembuatan Stek Pucuk Ramin (*Gonystylus bancanus*). Kerjasama antara Litbang Kehutanan dan ITTO CITES Project. Bogor
- Grange, R.I and K. Loach. (1983a) Environmental Factors Affecting Water Loss From Leafy Cuttings in Different Propagation System. J. Hortic. Sci. 58: 1-7.
- Hartman, H.T, D.E, Kester, and F.T. Davies. 1990. Plant Propagation Principles And Practices. Fifth Edition. Prentice-Hall International Inc. Englewood Cliffs. New Jersey.
- Sakai, C dan A. Subiakto. 2007. Pedoman Pembuatan Stek Jenis-Jenis Dipterokarpa dengan KOFFCO System. Kerjasama antara Badan Litbang Kehutanan Bogor, KOMATSU, JICA.
- Soerianegara, I and R.H.M.J. Lemmens (eds). 1994. Timer trees: Major Commercial Timbers. PROSEA No. 5 (1) Bogor Indonesia.
- Subiakto, A, C. Sakai, H. Nuroniah and Sunaryo. 2001. Revolving Cutting Technique For Producing Cutting Material of Meranti Without Establishing Hedge Orchard. In: In Situ and Ex Situ Conservation of Commercial Tropical Trees (Thielges, B.A., Sastrapradja, S.D., and Rimbawanto, A. eds) p 527-530.

ISBN 978-602-95842-9-5



9 786029 584295