



ITTO Project PD 646/12 Rev. 3 (F)

Initiating the Conservation Cempaka Trees Species (*Elmerrillia* sp.) through  
Plantation Development with the Local Community Participation in North Sulawesi

# Technical report

Execution of activity 1.3 :  
To establish three small-scale nurseries at village level to  
be managed by local communities

By :

CV. Culture Mandiri

September, 2019

## TECHNICAL REPORT

### Activity1.3: To establish three small-scale nurseries at village level to be managed by local communities

1. Source of Fund : ITTO Project PD 646/12 Rev.3 (F)
2. Number and Date of Contract : SPK. 01 /XIII/BP2LHKMND/ITTO/04/2019  
on 11 April 2019.
3. Name of Company : CV. Culture Mandiri  
- NPWP Code : 02.868.391.0-821.000
4. Address of Contractor : Jl. Manguni XII, Perkamil, Tikala, Manado
5. Total Contract : Rp. 167.688.000,- (\$11.028)
6. Description of Work : The establishment of cempaka wasian nursery with a capacity of 25.000 seedlings has finished. It was conducted in 3 districts covering North Minahasa, South Minahasa and Minahasa. 8.334 seedlings are available in each district.
7. Credit Term : The credit term applied as follow:
  1. Paid 70 % if completion of work has reached 70%.
  2. Paid the remaining 30% if completion of work has reached 100%.
8. Period : 120 days.
9. Maturity date : August 8 2019
10. Total of Maintenance Time : 90 days

### Activity Summary :

- Three small-scale nurseries at village level to be managed by local communities has been made.
- Local communities for manage nurseries Cempaka Tree Species (*Elmerrillia spp.*) has been facilitated.
- Three small-scale nurseries was made in three location and near the demplot of cempaka i.e. Talawaan Atas Village in North Minahasa, Rumoong Atas village in South Minahasa dan Tombulu/Kembes Village in Minahasa District.
- Area of each small-scale nursery is 0,1 hectare and managed by local communities.

## **Petunjuk Teknis Pembangunan Kebun Benih Semai Cempaka di Persemaian**

### *(Technical Guidance for Establishment the Cempaka Nurseries)*

Kebun Benih Semai (KBS) dapat dibangun dengan mengkonversi uji keturunan melalui beberapa tahapan seleksi yang diikuti dengan tindakan penjarangan. Langkah ini dimaksudkan agar dalam waktu yang bersamaan dapat diperoleh informasi parameter genetik dari sifat yang akan dikembangkan sekaligus dapat dimanfaatkan untuk memproduksi benih-benih yang terseleksi secara genetik. Perbaikan genetik yang dihasilkan dari KBS untuk memproduksi benih unggul, merupakan respon dari seleksi yang diterapkan, baik melalui seleksi pohon induk atau seleksi pohon plus yang akan digunakan sebagai materi uji maupun seleksi di dalam plot (*within plot selection*) dan antar famili (*between family selection*) dalam rangkaian seri uji keturunan.

Dalam pembangunan KBS, setiap tahapan yang dilaksanakan akan sangat menentukan keberhasilannya. Sehingga sejak dari pemilihan famili (pohon induk) dan pemberian identitas (pelabelan), pembuatan persemaian sampai dengan alokasi famili pada saat penanaman di lapangan, harus dilaksanakan secara hati-hati. Kesalahan yang diakibatkan dari salah satu proses yang sangat kecilpun akan dapat menyebabkan kesalahan yang sangat fatal, sehingga hasilnya tidak akurat. Untuk memberikan hasil yang optimal, maka diperlukan pemahaman dan penguasaan teknik pembangunan KBS sejak dari tingkat persemaian hingga penanaman pada tingkat lapang. Kegiatan pada tingkat persemaian meliputi: persiapan benih, penaburan benih, pembuatan rancangan percobaan, penyapihan bibit, seleksi dan pengepakan bibit.

Petunjuk teknis ini merupakan salah satu pedoman yang dapat digunakan dalam membangun KBS hasil konversi uji keturunan pada tingkat persemaian.

#### **1. Persiapan dan Koleksi Benih**

Persiapan benih dilakukan untuk menyediakan materi genetik yang akan digunakan dalam pembangunan kebun benih. Materi genetik untuk pembangunan kebun benih dapat berasal dari pohon plus pada kebun benih baik dari materi generatif untuk KBS (Kebun Benih Semai) maupun dari materi vegetatif untuk Kebun Benih Klon (KBK). Sedangkan KBS yang dibangun melalui konversi uji keturunann, materi genetik dapat berasal dari hutan alam atau hutan tanaman

yang pohon induknya belum terseleksi. Yang perlu diperhatikan dalam persiapan benih adalah jumlah famili (pohon induk) minimum untuk pembangunan kebun benih. Dalam Permenhut No: P.1/Menhut-II/2009 jumlah minimum materi genetik untuk pembangunan KBS adalah 25 famili.

Koleksi benih dilakukan pada pohon induk yang akan digunakan sebagai materi KBS. Kegiatan tersebut dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu penandaan pohon induk, pengunduhan buah, ekstraksi benih dan pengepakan benih.

- Pohon induk (famili) diberi tanda untuk memudahkan dalam pengunduhan buah. Informasi pada penanda tersebut harus memuat nomor famili dan posisi pohon sebagai identitas asal usul dari pohon tersebut.
- Pengunduhan dilakukan secara manual yaitu dengan pemanjatan pada setiap pohon yang telah ditunjuk dan memotong ranting yang terdapat buahnya dengan menggunakan galah pengait. Pengumpulan benih dilakukan dengan mengunduh buah pada setiap pohon yang telah ditunjuk dan dipisahkan untuk masing-masing pohon dengan memberi label pada setiap kantong dimana buah dikumpulkan. Label identitas harus tetap dijaga hingga ekstraksi benih dilakukan.
- Ekstraksi benih dilakukan untuk memisahkan benih dari buah dan kotoran. Pada saat ekstraksi dilakukan, nomor identitas dari masing-masing famili (nomor 1 sd 120) harus tetap terjaga dan dimasukkan dalam kantong benih dengan pemberian nomor identitas yang sama dengan asalnya.
- Benih hasil koleksi tersebut selanjutnya disimpan pada tempat yang stabil suhu ruangnya untuk menjaga viabilitas benihnya dengan tetap menjaga nomor identitas famili.

## **2. Pengujian Benih**

Pengujian benih dilakukan untuk mengetahui jumlah benih per satuan berat (gram/kg) dan persen kecambah (viabilitas) benih. Informasi tersebut akan digunakan untuk pengepakan benih per famili sebagai bahan untuk pembangunan KBS.

- Untuk mengetahui jumlah benih per satuan berat (gram/kg) untuk setiap famili, digunakan contoh benih dengan menggunakan 3 ulangan. Jumlah benih dihitung untuk setiap ulangan dan diambil rata-ratanya.
- Uji viabilitas benih dilakukan dengan mengambil contoh benih dari setiap famili untuk 3 ulangan dan diuji dengan metode pengujian di atas kertas atau media lain sesuai dengan

ukuran benih. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui persentase benih yang berkecambah. Viabilitas benih dihitung dengan menggunakan rumus: (jumlah benih yang berkecambah : jumlah benih yang dikecambahkan) x 100%

### 3. Pengepakan Benih

- Benih yang akan digunakan sebagai materi KBS diberi nomor identitas berdasarkan nomor kode tentatif (nomor famili).
- Setiap famili dikemas minimal dalam 2 (dua) kantong sebagai ulangan dan diberi label identitas sesuai dengan informasi nomor famili dan ulangan.

Contoh: 

01 – I
--------

 dan 

01 – II
---------

 ..... dst sesuai ulangan yang digunakan

Informasi: nomor famili 01 pada ulangan I dan nomor famili 01 pada ulangan II...dst.

- Benih yang telah diberi label identitas dipisahkan berdasarkan ulangan dan harus tetap terjaga hingga penanaman di lapangan.



Gambar 1. Pengepakan benih disertai label benih (Foto: Budi L)

- Data informasi benih, dibuat daftar benih untuk memonitor perkembangan benih hingga menjadi bibit siap tanam di persemaian. Sebagai contoh, daftar tersebut dapat memuat informasi: nomor famili, berat benih setiap ulangan, jumlah benih yang berkecambah setiap ulangan (*pricking*), jumlah bibit siap tanam (*seedling*), catatan dan informasi asal usul benih (*provenan*). Contoh:

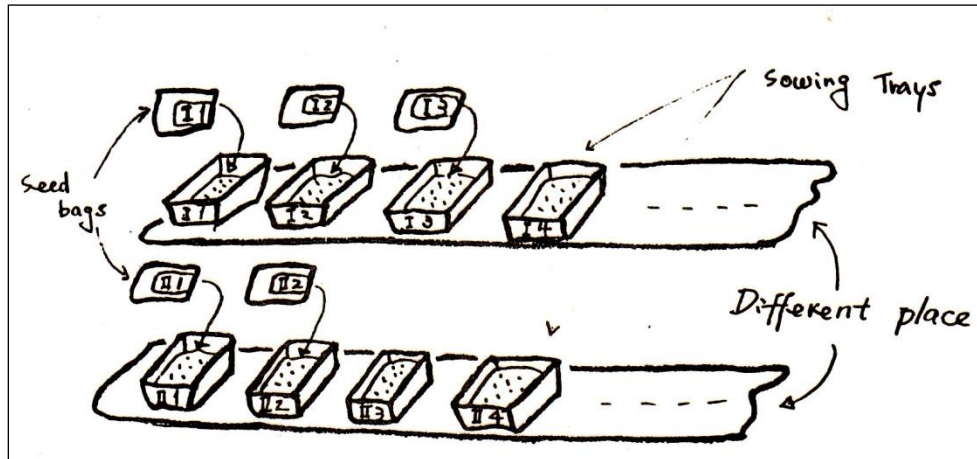
Seed List and Recording form of Cempaka									
Tent.Code	Seed (g)		Pricking		Seedling			Remark	Seed Information
	1	2	1	2	1	2	Total		
1	5	5							Provenance A
2	5	5							Provenance A
3	5	5							Provenance A
4	5	5							Provenance A
5	5	5							Provenance A
6	5	5							Provenance A
7	5	5							Provenance A
8	5	5							Provenance A
9	5	5							Provenance A
10	5	5							Provenance A
.	.	.							.
.	.	.							.

Gambar 2. Format informasi dan monitoring benih

#### 4. Penaburan Benih

- Penaburan benih dilakukan di rumah kaca/ green house atau ruang benih yang terkendali suhu dan kelembabannya. Penaburan secara terpisah dengan 2 ulangan (pada dua tempat) untuk masing-masing famili, sehingga jumlah bak tabur yang digunakan adalah dua kali (atau sesuai ulangan yang akan digunakan) dikalikan jumlah famili yang akan dilibatkan. Misalnya: untuk 120 famili diperlukan 240 bak tabur untuk 2 ulangan.
- Benih dalam kantong yang akan ditabur apabila memerlukan perlakuan awal harus tetap terjaga identitasnya agar label tetap terpasang dan tidak lepas atau rusak.
- Media tabur yang digunakan disesuaikan dengan media perkecambahan yang tersedia atau yang biasa digunakan di lokasi, terutama yang paling baik untuk jenis yang akan ditanam. Misalnya: pasir, gambut atau campuran dari beberapa bahan organik dan anorganik.
- Media yang digunakan lebih baik disterilkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari, disangrai atau disemprot dengan fungisida agar terbebas dari hama dan penyakit.
- Bak tabur yang telah diisi dengan media dan telah dijenuhkan dengan air, ditempatkan secara terpisah antara ulangan satu dengan ulangan kedua dan seterusnya. Pemisahan ini dilakukan untuk menjaga apabila ulangan yang satu terserang hama dan penyakit, maka masih tersedia ulangan yang kedua dan seterusnya.
- Setelah bak tabur ditata secara berurutan dan diberi nomor famili pada setiap ulangan sesuai dengan rancangan percobaan, letakkan masing-masing kantong benih yang telah berlabel pada setiap bak tabur sesuai dengan ulangan masing-masing sebagaimana yang tertera pada kemasan benih. Sebelum kantong dibuka, pastikan bahwa semua nomor famili pada masing-

masing ulangan sudah lengkap dan benar penempatannya. Contoh dari penempatan benih dan cara penaburan dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 3. Teknik penaburan benih pada bak tabur

- Penaburan benih dilakukan secara berurutan dan tidak perlu terburu-buru. Penaburan untuk famili yang lain dilakukan setelah satu famili selesai ditabur. Lekatkan label benih pada bak tabur segera setelah penaburan selesai dilakukan sesuai dengan nomor masing-masing. Pastikan benih yang ditabur adalah benar sebelum ditutup kembali dengan media yang halus.



Gambar 4. Pembagian benih pada setiap bak tabur sesuai dengan nomor famili yang digunakan (Foto: Budi L)

- Setelah penaburan selesai dilakukan untuk semua famili, siram kembali dengan air secukupnya. Pemeliharaan dilakukan setiap hari sebagaimana teknik pemeliharaan yang

biasa dilakukan, yaitu dengan penyemprotan air secukupnya untuk menjaga kelembaban sehingga benih dapat tumbuh dengan baik dan terbebas dari serangan hama dan penyakit.

- Pada saat bibit sudah siap untuk disapuh, catat jumlah bibit dari masing-masing famili dari setiap ulangan untuk mengetahui jumlah polybag yang harus disediakan dan memonitor pertumbuhan bibit dari setiap famili. Contoh pengisian untuk monitoring jumlah bibit pada tingkat perkecambahan pada gambar berikut ini:

Tent.Code	Seed (g)		Pricking		Seedling			Remark	Seed Information
	1	2	1	2	1	2	Total		
1	5	5	89	90					Provenance A
2	5	5	75	68					Provenance A
3	5	5	67	80					Provenance A
4	5	5	88	65					Provenance A
5	5	5	68	89					Provenance A
6	5	5	80	75					Provenance A
7	5	5	65	67					Provenance A
8	5	5	90	67					Provenance A
9	5	5							Provenance A
10	5	5							Provenance A
.	.	.							.
.	.	.							.
			Columns to be filled at the pricking						

Gambar 5. Contoh pencatatan jumlah kecambah pada format monitoring benih

## 5. Penyapihan Bibit

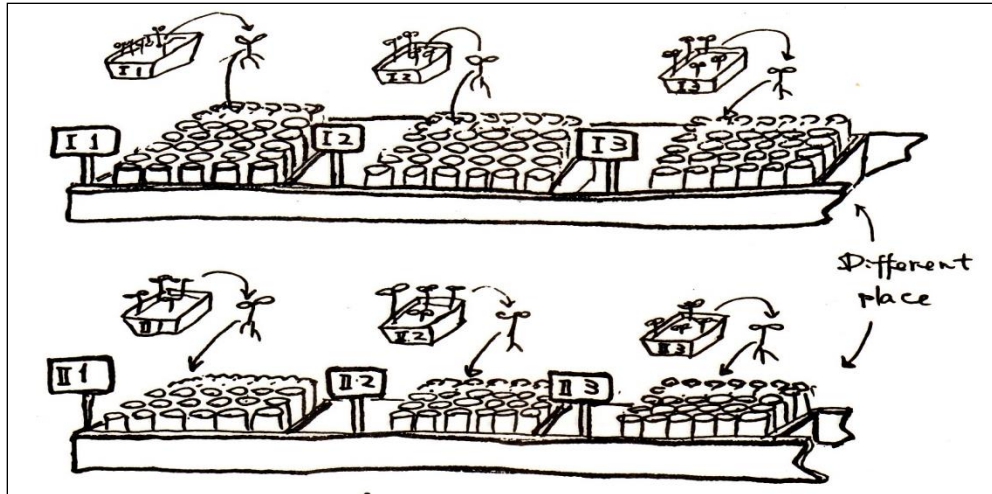
- Penyapihan bibit dilakukan di bedeng persemaian pada saat bibit sudah siap untuk disapuh. Biasanya bibit siap disapuh setelah keluar sepasang daun dan beberapa lembaga telah mencoba menyapih pada saat daun belum terbuka (masih terdapat kulit bijinya) untuk mengurangi stres kecambah.
- Pada tahap awal lebih baik dibuat sungkup dari plastik pada bedeng saph agar terjaga kelembabannya dan mengurangi frekuensi penyiraman agar bibit yang masih kecil tidak terganggu sebagaimana disajikan pada Gambar 6.
- Sebelum penyapihan dilakukan, media saph dalam polybag atau kontainer yang lain sudah harus tersedia dan ditempatkan secara terpisah antara ulangan yang satu dengan ulangan berikutnya. Penempatan polybag untuk famili yang satu dengan famili yang lain sesuai dengan rancangan (design) yang dibuat dan harus diberi batas yang jelas serta diberi nomor identitas sebagaimana yang terdapat pada bak tabur, untuk menghindari tercampurnya bibit antara famili yang satu dengan famili lainnya.





Gambar 6. Penyapihan bibit pada bedeng saph dengan sungkup (Foto: Budi L)

- Jumlah polybag yang digunakan disesuaikan dengan jumlah kecambah dari setiap famili pada masing-masing ulangan dan sesuai dengan rancangan percobaan yang dibuat. Apabila pembangunan KBS Cempaka dari konversi uji keturunan menggunakan Rancanagn Acak Lengkap Berblok (RCBD) dengan menggunakan 120 famili 4 treeplot dan 12 ulangan, maka diperlukan bibit untuk masing-masing famili sebanyak 48 bibit atau ditambah untuk sulaman menjadi 60 bibit. Sehingga akan lebih aman apabila jumlah bibit berlebih, lebih baik apabila setiap ulangan disediakan 30 polybag untuk 4 ulangan (blok), karena sebagian yang lain akan digunakan untuk sulaman dan menjaga apabila ulangan yang lain terserang hama dan penyakit (lihat rancangan percobaan persemaian cempaka).
- Media saph yang digunakan disesuaikan dengan hasil yang terbaik untuk jenis yang akan ditanam pada lokasi yang bersangkutan. Misal: campuran top soil dengan kompos (50 : 50), top soil dengan cocopiet (75 : 25).
- Penyapihan dilakukan secara berurutan sesuai dengan nomor famili yang tersedia. Penyapihan dilakukan satu persatu dan harus hati-hati. Bibit pada bak tabur dari nomor famili yang akan disapih diambil satu persatu untuk kemudian disapih pada tempat yang telah diberi label sesuai dengan nomor yang tertera pada bak tabur. Pastikan bibit yang akan disapih benar tempatnya.
- Praktik penyapihan bibit tanaman dilakukan dengan cara menjenuhkan media sebelum penyapihan dilakukan dan menyiram kembali setelah penyapihan selesai dilakukan. Contoh cara penyapihan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Teknik penyapihan bibit pada bedeng sapih

## 6. Pemeliharaan dan Pengamatan Bibit

- Pemeliharaan bibit di persemaian disesuaikan dengan pelaksanaan operasional yang biasa dilakukan di lokasi persemaian untuk memberikan pertumbuhan yang terbaik bagi bibit yang akan ditanam.
- Setelah bibit cukup kuat (daun melebar sempurna dan batang sudah kuat) secara bertahap sungkup dibuka karena bibit telah membutuhkan intensitas cahaya yang lebih tinggi untuk fotosintesis.
- Pemupukan mulai dilakukan setelah sungkup dibuka yang dilakukan secara periodik (1 atau 2 minggu sekali) sesuai dengan kebutuhan hara tambahan dan untuk memacu pertumbuhan bibit di persemaian. Pemupukan biasanya dilakukan dengan menambah pupuk NPK dengan dosis 1 gr per bibit atau bila dilarutkan dalam air dengan takaran 10 gr NPK dalam 1 liter air dan disiramkan ke 10 polibag/ secukupnya sesi pertumbuhan bibit.
- Apabila pertumbuhan bibit terhambat dan perlu perlakuan khusus, maka perlakuan yang diberikan pada masing-masing bibit harus sama dan tidak boleh dibedakan. Perlakuan yang berbeda antara bibit famili satu dengan famili lainnya akan mempengaruhi variasi yang dihasilkan pada masing-masing famili. Misal: penyemprotan fungisida/ insektisida, penambahan hormon, dll.
- Pengamatan bibit pada tingkat sapihan sangat diperlukan, terutama pada saat bibit berumur 2 bulan atau pada saat bibit sudah kokoh. Jumlah bibit pada setiap famili akan menentukan rancangan percobaan akhir di lapangan. Dari rancangan awal yang telah dibuat (lihat

rancangan demo-plot cempaka), dapat berubah karena adanya jumlah bibit yang kurang dari jumlah minimum (misalnya: 48 bibit untuk 4 treeplot dan 12 replikasi) yang diperlukan untuk setiap famili.



Gambar 8. Contoh monitoring jumlah bibit pada bedeng saphi (Foto: Budi L)

Contoh pengisian untuk monitoring jumlah bibit pada tingkat saphi sbb.:

Seed List and Recording form of Cempaka									
Tent.Code	Seed (g)		Pricking		Seedling			Remark	Seed Information
	1	2	1	2	1	2	Total		
1	5	5	89	90	86	88			Provenance A
2	5	5	75	68	72	66			Provenance A
3	5	5	67	80	64	78			Provenance A
4	5	5	88	65	85	63			Provenance A
5	5	5	68	89	65	87			Provenance A
6	5	5	80	75	77	73			Provenance A
7	5	5	65	67	62	65			Provenance A
8	5	5	90	67	87	65			Provenance A
9	5	5							Provenance A
10	5	5							Provenance A
.	.	.							.
.	.	.							.
					↓                      ↓ <i>Columns to be filled at the pricking</i>				

Gambar 9. Contoh pencatatan jumlah bibit pada format monitoring benih

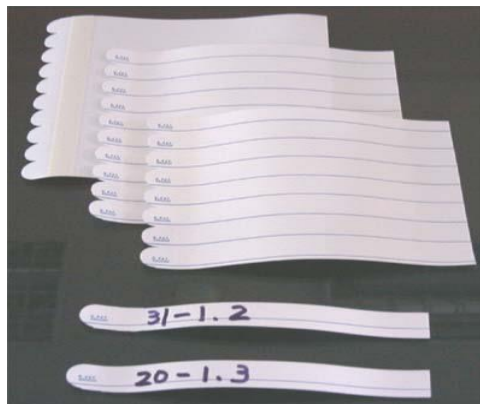
- Setelah form tersebut diisi, informasi tersebut dapat digunakan untuk membuat rancangan percobaan final untuk penanaman demo plot di tingkat lapang.
- Pengamatan dan pengukuran bibit di persemaian setelah bibit siap tanam juga dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kekokohan semai dan keragaman genetik antar famili pada tingkat semai.

## 7. Seleksi dan Pengelompokan Bibit

- Seleksi bibit dilakukan dengan urutan kerja sesuai dengan nomor kolom pada rancangan percobaan. Dusahakan seleksi dan persiapan bibit di persemaian selesai dalam satu hari pada setiap lokasi.
- Pembuatan label yang akan digunakan pada bibit dan ajir tanaman, disesuaikan dengan rancangan percobaan yang memuat informasi: nomor baris, nomor kolom dan nomor famili misal.: 

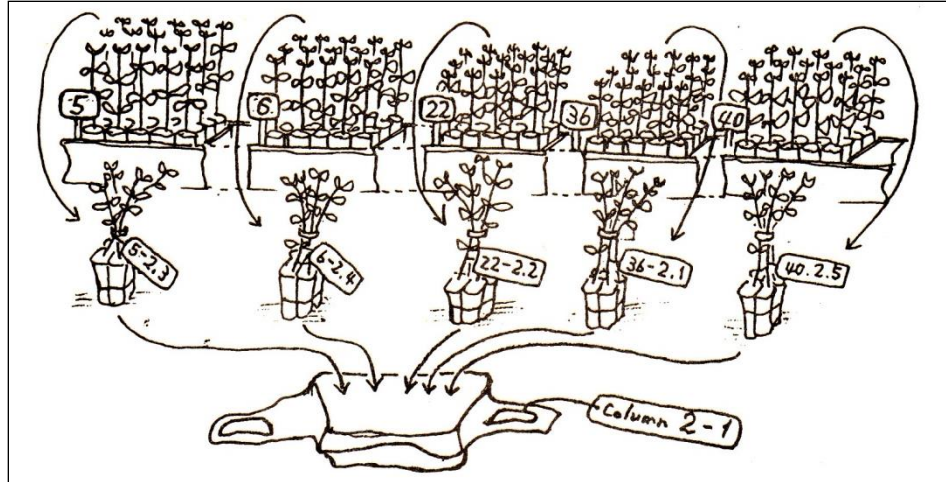
31 - 1 - 2
------------

 artinya bibit tersebut terletak pada baris 31, kolom 1 dan nomor famili 2. Label tersebut dibuat rangkap dua, yang satu akan dipasang pada kelompok bibit (4 bibit) di persemaian dan yang lain akan dipasang pada ajir tanaman sesuai dengan alokasi tempat dari disain yang telah dibuat.



Gambar 10. Kertas label yang digunakan (Foto: Budi L)

- Pilih bibit terbaik sesuai dengan jumlah pohon per plot (4 bibit) untuk setiap famili yang akan menempati plot tertentu dan dikumpulkan dalam satu ikatan. Kemudian pasang label pada salah satu bibit yang akan menempati posisi pohon pertama. Lakukan pekerjaan tersebut secara berurutan dalam satu kolom. Setelah selesai, lanjutkan dengan nomor kolom berikutnya.
- Kumpulkan kelompok bibit dari famili-famili yang akan menempati nomor kolom yang sama pada kantong atau tempat yang lebih besar dan diberi nomor sesuai dengan nomor kolom dan baris yang ada. Hal ini karena dalam satu tempat/kantong besar hanya dapat memuat beberapa nomor famili saja. Beri nomor seperti contoh: **Kolom 1 Baris 1 – 5** dan seterusnya hingga selesai untuk semua kolom pada rancangan percobaan. Contoh pengelompokan bibit dalam satu plot dan satu kolom dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Teknik pengepakan bibit di persemaian

- Bibit yang telah dikelompokkan berdasarkan nomor kolom, kemudian diurutkan sesuai rancangan percobaan (design) pada tingkat lapang (demo-plot) untuk memudahkan dalam pengangkutan dan penempatan di lapangan.

# **PETUNJUK TEKNIS PEMBANGUNAN DEMO-PLOT KEBUN BENIH SEMAI CEMPAKA**

Pembangunan demo plot dalam bentuk Kebun Benih Semai (KBS) dari konversi uji keturunan dilakukan setelah rancangan penelitian (design) KBS dibuat dan informasi jumlah bibit siap tanam di persemaian telah diperoleh. Rancangan dibuat sesuai dengan strategi yang akan dilakukan melalui tahapan seleksi yang akan diterapkan. Oleh karena itu dalam pembuatan rancangan KBS dari konversi uji keturunan yang akan dibangun, akan melibatkan sejumlah famili (pohon induk) dari hasil eksplorasi benih yang akan direplikasi dalam ulangan plot (*block*) dan ulangan dalam plot (*treepplot*). Tahapan seleksi akan dilakukan diikuti dengan tindakan penjarangan untuk mempertahankan individu atau famili terseleksi dan menebang individu atau famili inferior. Langkah ini dimaksudkan agar KBS tersusun dari pohon-pohon benih (*seed trees*) yang akan memproduksi benih unggul secara genetik dari sifat-sifat yang dikembangkan.

Dalam pembangunan KBS, setiap tahapan yang dilaksanakan akan sangat menentukan keberhasilannya. Sehingga sejak dari pemilihan famili (pohon induk) dan pemberian identifikasi (pelabelan), pembuatan persemaian sampai dengan alokasi famili pada saat penanaman di lapangan, harus dilaksanakan secara hati-hati. Kesalahan yang diakibatkan dari salah satu proses yang sangat kecilpun akan dapat menyebabkan kesalahan yang sangat fatal, sehingga hasilnya tidak akurat. Untuk memberikan hasil yang optimal, maka diperlukan pemahaman dan penguasaan teknik pembangunan KBS sejak dari penanganan benih di persemaian, pembuatan rancangan percobaan, pemilihan lokasi, persiapan lahan, penanaman dan penyulaman tanaman serta pemeliharannya.

## **1. Pemilihan Lokasi**

Dasar pemilihan lokasi pada pembangunan KBS, memiliki banyak kesamaan dengan pembangunan kebun benih pada umumnya. Untuk pemilihan lokasi KBS diperlukan beberapa alternatif lokasi agar dapat dipilih lokasi yang ideal sebagai sumber benih termasuk di dalamnya kemudahan dalam pengelolaan sumber benih dan terjaga dari kontaminasi serbuk sari yang tidak dikehendaki. Hal ini karena KBS merupakan satu populasi tersendiri

yang harus terpisah dengan yang lain. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi adalah sbb.:

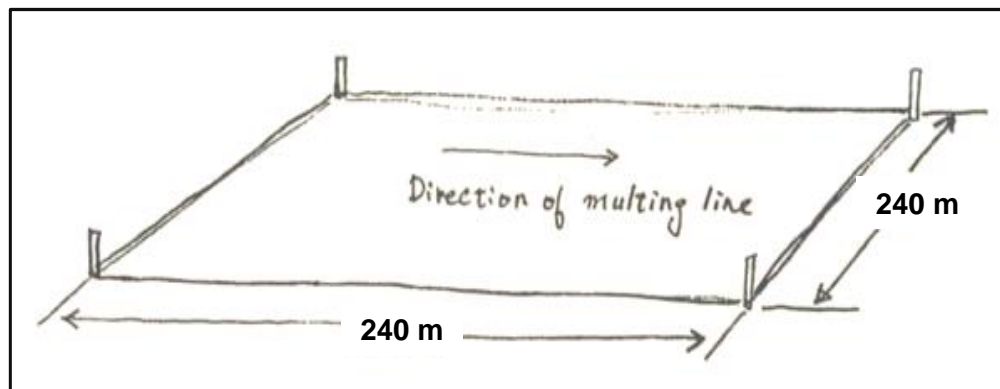
- Tingkat aksesibilitas yang tinggi. Lahan KBS memerlukan pemeliharaan dan pengamatan yang intensif sehingga akan memudahkan didalam pengelolaannya, termasuk kemudahan dalam pengunduhan buah pada saat telah berfungsi sebagai kebun benih. Tingkat aksesibilitas yang diperlukan adalah: mudah terjangkau, dekat dengan pengawasan, dekat dengan sumber air (bila berada pada daerah rawan kebakaran), dll.
- Tingkat kesuburan tanah yang relatif tinggi. Kesuburan tanah akan meningkatkan keberhasilan dan pertumbuhan tanaman serta produktifitas benih yang dihasilkan. Tingkat kesuburan tanah tersebut juga diupayakan tersebar merata atau memiliki tingkat homogenitas yang tinggi.
- Topografi relatif datar. Topografi yang baik untuk kebun benih adalah lokasi dengan kelerengan di bawah 5% dengan tingkat homogenitas yang tinggi, hal ini akan menentukan keakuratan data dalam menentukan perbaikan genetik. Apabila sulit mendapatkan lahan demikian, maka pengulangan (replikasi) akan dapat mengeliminir heterogenitas lahan yang digunakan.
- Kesesuaian jenis tanah dan iklim bagi pertumbuhan tanaman. Tidak semua jenis tanaman dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah dan iklim, sehingga informasi kedua aspek tersebut akan menentukan tingkat keberhasilan pertumbuhan jenis tanaman yang akan dikembangkan.
- Ketersediaan sumber air. Ketersediaan sumber air ini terutama untuk pengadaan bibit di persemaian. Adapun untuk lokasi yang rawan terhadap kebakaran, ketersediaan air juga merupakan persyaratan untuk pengendalian apabila terjadi kebakaran.
- Tingkat keamanan yang tinggi. Tingkat keamanan sangat diperlukan dalam pembangunan kebun benih, mengingat nilai dari sumber benih tersebut sangat tinggi. Oleh karena itu, lokasi kebun benih sebaiknya terjaga dari berbagai faktor yang dapat mengakibatkan kerusakan tanaman seperti: penggembalaan/ternak liar, bencana alam, serangan angin yang kuat, serangan hama dan penyakit, dll.
- Jarak antara kebun benih dengan jenis tanaman yang sama. Areal kebun benih sejauh mungkin diusahakan tidak berdekatan dengan pertanaman dari jenis yang sama untuk



menghindari terjadinya kontaminasi polen dari pohon-pohon yang tidak terseleksi atau yang tidak dikehendaki. Untuk amannya, jarak minimal dari jenis yang sama adalah 100 m.

## 2. Persiapan Lahan

- Persiapan lahan diawali dengan pengukuran luas areal yang akan digunakan sebagai kebun benih. Luas areal yang akan digunakan disesuaikan dengan rancangan percobaan yang dibuat. Ukuran areal kebun benih diusahakan mendekati bentuk bujur sangkar, sehingga persilangan antara pohon-pohon induk yang terseleksi dapat berlangsung dengan baik.
- Setelah diketahui luas areal yang diperlukan, tentukan batas sudut di lapangan dan diberi tanda untuk kepastian ukuran dalam pembuatan rancangan percobaan dan pengolahan lahan. Cara pemberian batas sudut sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



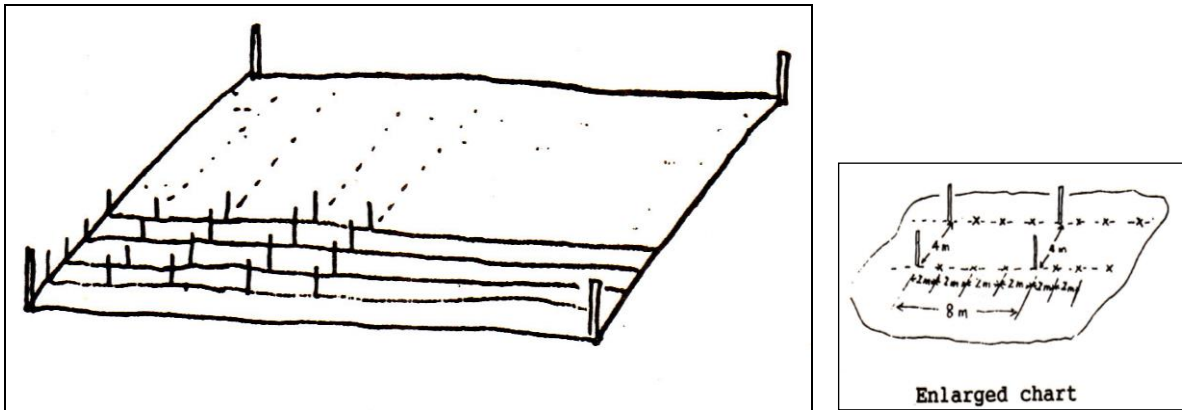
Gambar 1. Teknik pengukuran calon areal kebun benih

- Sesuai dengan rancangan KBS Cempaka dengan melibatkan 120 famili dengan 12 blok, dan jarak tanam 5 x 2 m, maka diperlukan areal seluas 5,7 ha (~6 ha) dengan ukuran: panjang 240 m (48 baris dengan jarak 5 m) dan lebar 240 m (30 kolom dengan jarak 8 m @ 2 m untuk 4 treeplot). Ukuran areal yang diperlukan bergantung dari jumlah famili, blok, treeplot (pohon per plot) dan jarak tanam.
- Setelah lahan diukur dan diberi batas sudut sesuai dengan rancangan yang akan dibuat, maka lahan tersebut sudah dapat diolah dengan teknik pengolahan lahan yang sesuai dengan keadaan areal dan yang terbaik untuk pertumbuhan jenis yang akan ditanam. Misal: untuk KBS Cemaka pembersihan lahan dengan cara mekanis (*land clearing*)



### 3. Pemasangan Ajir Tanaman

- Pemasangan ajir tanaman dilaksanakan setelah persiapan lahan selesai dilakukan. Cara yang paling mudah untuk pemasangan ajir tanaman adalah dengan membagi areal menjadi dua dan pada setiap bagian (panjang maupun lebar) kemudian dibagi menjadi dua lagi sesuai dengan jarak tanam. Misal: untuk jarak tanam antar plot dalam kolom dipasang ajir tiap plot (8 m), baru kemudian dipasang ajir untuk pohon di dalam plot (2 m). Hal ini dilakukan agar tidak terjadi pergeseran ukuran yang menyebabkan ukuran areal menjadi berubah. Contoh cara pemasangan ajir disajikan pada Gambar 2.



(Misal: jarak tanam 4 m x 2)

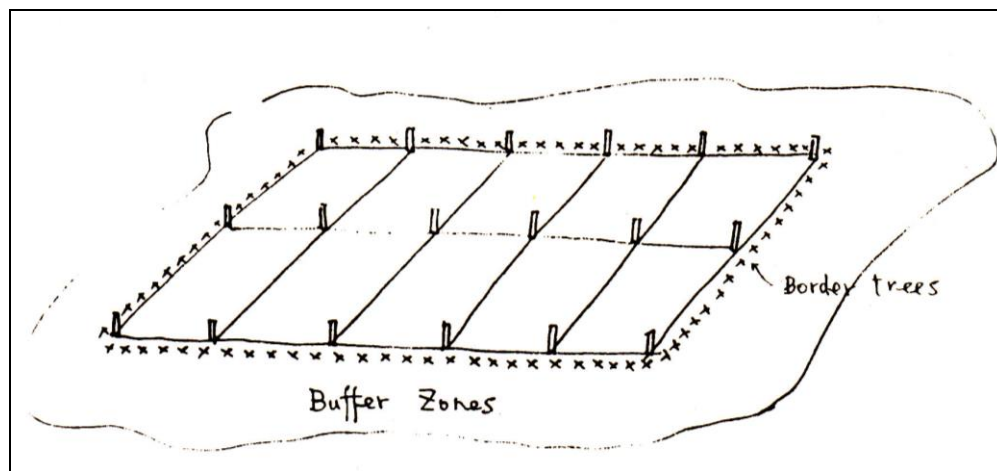
Gambar 2. Teknik pemasangan ajir pada kebun benih

- Ukuran ajir yang digunakan sebaiknya setinggi dada sehingga memudahkan dalam pengecekan arah tanaman dan pemasangan label tanaman.
- Setelah ajir terpasang seluruhnya, setiap 5 baris dan 5 kolom pada ajir bagian tepi diberi tanda dengan pita berwarna disertai dengan nomor baris dan nomor kolom masing-masing. Hal ini untuk memudahkan dalam pengecekan jumlah baris dan kolom serta pemasangan label tanaman pada saat penanaman dilakukan. Cara pemasangan ajir pada areal kebun benih disajikan pada Gambr 3.



Gambar 3. Contoh pemasangan ajir pada areal kebun benih  
(Foto: Budi L )

- Ajir untuk tanaman border dibuat satu baris mengelilingi areal uji untuk memberikan efek yang sama pada tanaman. Contoh pemasangan ajir untuk border tanaman uji disajikan pada Gambar 4:

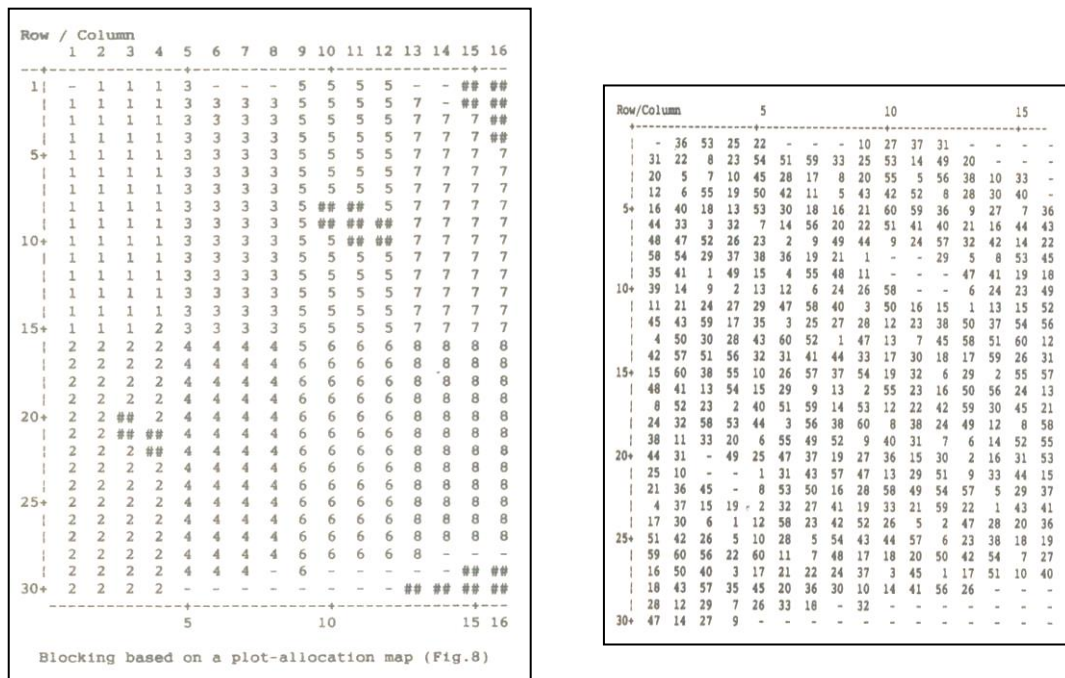


Gambar 4. Teknik pemasangan ajir untuk tanaman border kebun benih

#### 4. Pembuatan Rancangan Percobaan

- Pembuatan rancangan percobaan diawali dengan membuat disain sementara dengan asumsi bahwa semua plot akan terisi oleh tanaman. Rancangan awal ini dibuat untuk menentukan batas blok, batas baris dan kolom sesuai dengan jumlah famili yang diuji, jumlah replikasi (blok), jumlah pohon per plot dan jarak tanam yang digunakan.

- Rancangan permanen dibuat setelah diketahui jumlah bibit siap tanam dari setiap famili di persemaian serta kondisi lahan yang akan digunakan. Jumlah bibit tersebut akan digunakan untuk mengalokasikan plot-plot yang dapat terisi untuk setiap famili dan kemudian randomisasi famili dapat dilakukan.
- Tempat-tempat yang tidak memungkinkan untuk ditanami karena adanya cekungan atau kubangan dikosongkan (#) atau ditanami tapi tidak diukur pada saat dilakukan pengukuran. Sedangkan apabila dalam satu blok terdapat kelebihan tempat, maka akan ditanami dengan tanaman border (-). Contoh dari hasil pengaturan dan pengacakan rancangan percobaan disajikan pada Gambar 5.

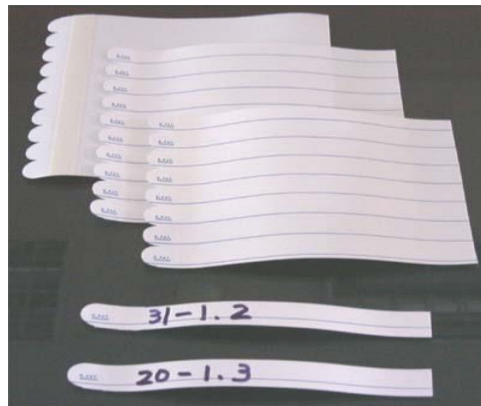


Gambar 5. Contoh rancangan percobaan hasil pengacakan dengan program komputer

## 5. Pembuatan dan Pemasangan Label

- Persiapan tanaman dilakukan di persemaian dan lokasi KBS. Kegiatan tersebut meliputi: pembuatan dan pemasangan label, seleksi dan pengelompokan bibit sesuai dengan rancangan percobaan: baris, kolom dan nomor famili (lihat petunjuk teknis pembangunan KBS di persemaian). Sedangkan sebelum penanaman, dilakukan kegiatan: pembuatan lubang tanam, pemupukan dan pengangkutan bibit ke lokasi tanaman.

- Pembuatan label yang akan digunakan pada bibit dan ajir tanaman, disesuaikan dengan rancangan percobaan yang memuat informasi: nomor baris, nomor kolom dan nomor famili sbb.: 31 – 1 – 2 artinya bibit tersebut terletak pada baris 31, kolom 1 dan nomor famili 2. Label tersebut dibuat rangkap dua, yang satu akan dipasang pada kelompok bibit (4 bibit) di persemaian ((lihat petunjuk teknis pembangunan KBS di persemaian), dan yang kedua akan dipasang pada ajir tanaman sesuai dengan alokasi tempat dari disain yang telah dibuat.



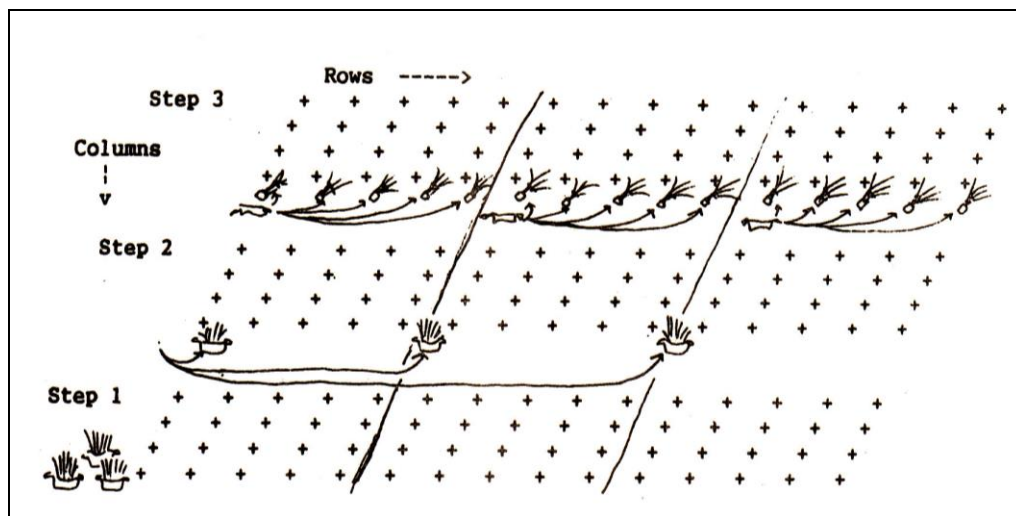
Gambar 6. Kertas label yang digunakan (Foto: Budi L)

- Label dibuat dari bahan yang tahan air dan tulisan permanen, sehingga akan tahan hingga pembuatan label permanen dari bahan alumunium selesai dibuat.
- Label yang dilekatkan pada bibit di persemaian dan ajir tanaman di lapangan diletakkan pada bibit dan ajir yang akan menempati posisi sebagai pohon pertama. Sedangkan ajir yang tidak akan ditanami bibit tanaman jangan diberi label atau dibiarkan kosong.

## 6. Pembuatan Lubang Tanam dan Penanaman

- Penanaman bibit di lapangan dilakukan setelah persiapan lapangan selesai dilakukan meliputi kegiatan: pemasangan ajir tanaman dan label tanaman, pembuatan lubang tanam dan pemberian pupuk dasar.
- Pembuatan lubang tanam disesuaikan dengan ukuran polibag dan bibit sehingga bibit tanaman dapat masuk dan leher batang sejajar dengan permukaan tanah. Pemupukan dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang terbaik dan biasa dilakukan, hal ini dikarenakan media saph dan tempat bibit yang digunakan berbeda antara satu tempat dengan tempat yang lain.

- Lubang tanam pada umumnya dibuat dengan ukuran 30 x 30 x 30 cm untuk penggunaan pupuk kompos, sedangkan untuk penggunaan pupuk dasar (seperti: SP-6) biasanya disesuaikan dengan ukuran polibag.
- Pemberian pupuk dasar dengan kompos minimal menggunakan takaran 2-3 kg per lubang tanam, sedangkan bila menggunakan pupuk dasar kimia (SP-36) dengan takaran 50 gr/lubang tanam.
- Prosedur penanaman untuk pembangunan KBS dilakukan dengan 3 tahapan (step) agar tidak salah dalam penempatan bibit sesuai dengan rancangan percobaan yang telah dibuat, dengan urutan langkah sebagaimana disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Teknik penempatan bibit per kolom di lapangan

- Tahap 1: Letakkan kelompok bibit yang telah dikumpulkan dalam kantong besar pada setiap kolom masing-masing sesuai dengan pengelompokan bibit di persemaian (Gambar 7-step 1).
- Tahap 2: Tempatkan bibit dalam satu ikatan (4 treeplot) pada plot masing-masing sesuai dengan nomor baris, nomor kolom dan nomor famili yang tertera pada label bibit dan label ajir tanaman (Gambar 7-step 2).
- Tahap 3: Bibit dari setiap plot atau pada setiap ikatan kemudian dibuka dan ditempatkan pada tempat treeplot masing-masing (Gambar 7-step 3). Bibit yang berlabel dari setiap famili digunakan sebagai pohon pertama dari setiap plot ybs. Hal ini untuk mempermudah dalam pengecekan dengan nomor lebl yang terdapat pada ajir tanaman.

Nomor identitas dari setiap bibit yang berlabel harus sama dengan nomor identitas yang terdapat pada ajir tanaman.

- Setelah penempatan bibit pada masing-masing ajir sudah benar maka penanaman dapat mulai dilakukan.
- Apabila pada saat penanaman dilakukan terdapat bibit yang rusak atau tidak lengkap, maka harus dicatat dan segera diganti dengan yang baru sesuai dengan nomor famili masing-masing.
- Tempat yang didalam rancangan percobaan tidak ditanami dengan tanaman uji (bertanda “0” atau #) harus segera ditanami dengan jenis yang sama atau jenis lain yang mempunyai pertumbuhan hampir sama yang akan berfungsi sebagai tanaman tepi (*border trees*).
- Tanaman tepi juga harus ditanam mengelilingi tanaman uji untuk memberikan efek yang sama dengan tanaman yang lain.
- Disekeliling lokasi kebun benih, sebaiknya dibuatkan jalan inspeksi sebagai *buffer zones* minimal selebar 5 m.
- Satu bulan setelah penanaman, dilakukan pengecekan ulang untuk pelaksanaan penyulaman tanaman sesuai dengan nomor famili masing-masing yang masih terdapat di persemaian. Penyulaman hanya dapat dilakukan sekali dalam uji coba tersebut.

## **7. Identitas Demo-Plot**

- Untuk memudahkan dalam pengukuran di lapangan, maka batas dari setiap blok dan setiap ujung areal kebun benih dibuat tanda pembatas dari balok kayu atau beton dan diberi identitas batas. Misal: Blok I/Blok II, Blok II/Blok III, dst dengan tulisan dari 2 blok yang berdekatan.
- Pemberian identitas permanen dari alumunium yang memuat informasi: nomor baris, nomor kolom, nomor famili dan nomor blok, dipasang pada setiap 5 baris dan 5 kolom serta di setiap baris pada tepi areal kebun benih. Label alumunium tersebut dipasang melingkari pohon dengan menggunakan kawat baja atau bahan lain yang tahan terhadap air dan cuaca.
- Setelah semua prosedur di atas selesai dilakukan, maka lebih baik dibuatkan papan nama yang memuat informasi:

- Nama organisasi/ Proyek yang membangun
- Nama plot (Kebun Benih Semai)
- Jenis tanaman dan informasi benih (Cempaka - *Elmerrillia sp.*)
- Rancangan percobaan (RCBD: jumlah famili: 120, jumlah treeplot: 4, jumlah replikasi: 12, jarak tanam awal: 5 x 2 m)
- Waktu pembangunan (bulan tanam: November 2019)
- Informasi lain yang diperlukan (atau sesuai Format dari Organisasi yang membangun)

#### **4. Pengukuran, Evaluasi dan Seleksi**

Prosedur dan faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam kegiatan pengukuran periodik, evaluasi dan seleksi, akan ditulis dalam buku petunjuk teknis tersendiri.



Documentation

North Minahasa Regency









South Minahasa Regency

