

BUKU ACUAN PEMBIBITAN POHON

Opsi Untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan

*James M. Roshetko, Gerhard E. Sabastian, Enrique L. Tolentino, Jr.,
Wilfredo M. Carandang, Manuel Bertomeu, Alexander Tabbada, Calixto E. Yao*



Buku Acuan Pembibitan Pohon Opsi Untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan

*James M. Roshetko
Gerhard E. Sabastian
Enrique L. Tolentino, Jr.
Wilfredo M. Carandang
Manuel Bertomeu
Alexander Tabbada
Calixto E. Yao*

World Agroforestry Centre (ICRAF)
Winrock International
dan
University of Philippines Los Baños

@World Agroforestry Centre—ICRAF, 2015

Roshetko JM, Sabastian GE, Tolentino, Jr. EL, Carandang WM, Bertomeu M, Tabbada A, dan Yao CE. 2015. Buku Acuan Pembibitan Pohon Opsi untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. 52 p.

ISBN 978-979-3198-79-8

Pembuatan buku ini mendapat dukungan dari beragam organisasi yang disebutkan dalam halaman ucapan terima kasih. Pendapat-pendapat yang dinyatakan di dalam buku ini adalah milik para penulis dan tidak berarti menggambarkan pandangan organisasi-organisasi yang telah memberi dukungan tersebut.

Diterbitkan oleh:

World Agroforestry Centre

ICRAF Southeast Asia Regional Program

PO Box 161

Bogor, 16001, Indonesia

Telepon: +62 251 8625-415

Faks: +62 251 8625-416

Situs: www.worldagroforestry.org/regions/southeast_asia

Winrock International

2101 Riverfront Drive

Little Rock, Arkansas 72202

Telepon: 1 501 280-3000

Faks: 1 501 280-3090

Situs: www.winrock.org

Desain dan Tata Letak oleh Tikah Atikah dan Riky M. Hilmansyah

Ilustrasi Sampul oleh Ariel Lucerna

Diterjemahkan oleh Ariyantri E. Tarman

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Ucapan Terima Kasih	v
Bab 1. Apa Pembibitan Pohon Itu?	1
Bab 2. Tipe dan Ciri-ciri Pembibitan	5
Bab 3. Perencanaan dan Praktik Terbaik Pembibitan	23
Bab 4. Perpautan dan Dinamika Pembibitan	31
Bab 5. Memilih Pembibitan	37
Rangkuman	45
Daftar Istilah Teknis	47
Daftar Pustaka	51

Kata Pengantar

Pembibitan pohon adalah faktor penting untuk meraih kesuksesan di dalam beragam intervensi pembangunan kehutanan dan pertanian. Selama dua dekade terakhir, World Agroforestry Centre (ICRAF), Winrock International, dan University of Philippines Los Baños (UPLB) telah bekerja sama dengan ratusan pembibitan skala kecil dan besar di kawasan Asia Tenggara. Sebagian besar pembibitan ini berlokasi di Indonesia dan Filipina. Pembibitan-pembibitan ini memiliki beragam tujuan mulai dari produksi biomassa secara komersial, rehabilitasi lahan dan konservasi hutan, hingga pengembangan kapasitas dan peningkatan mata pencaharian. Para mitra yang terlibat dalam pengoperasian pembibitan ini meliputi para petani, pengusaha, perusahaan komersial, lembaga swadaya masyarakat (LSM), masyarakat, proyek, dan badan pemerintahan.

Ukuran, komposisi, dan masa hidup pembibitan tersebut juga bervariasi. Ada pembibitan yang dikelola pribadi dan keluarga, yang memproduksi dari 50 hingga ribuan bibit per musim; ada juga pembibitan komersial besar dan pembibitan pemerintah yang memproduksi 100.000 bibit per musim bahkan lebih. Pembibitan sederhana di pekarangan rumah seringkali didirikan dengan sumber daya yang dapat ditemukan di daerah setempat. Sebagian besar pembibitan kelompok dan masyarakat didirikan dengan dukungan eksternal dari proyek, LSM, atau badan pemerintahan. Beberapa pembibitan komersial skala besar didirikan dan dioperasikan dengan menggunakan teknologi paling canggih. Produksi pembibitan difokuskan pada spesies kayu, MPTS (*multiple purpose tree species* atau spesies multi-guna), tanaman komoditas (karet, coklat/kakao, kopi, dll.), atau kombinasi dari tipe-tipe spesies tersebut. Banyak pembibitan tersebut yang terhubung dengan proyek-proyek, beroperasi dari 1 hingga 2 tahun, dan berhenti beroperasi setelah proyek selesai. Namun, banyak pembibitan lainnya yang berkembang dari dukungan proyek menjadi badan usaha mandiri dan bahkan berkembang menjadi badan usaha komersial.

Melalui pengalaman bekerja mengembangkan pembibitan pohon, ICRAF, Winrock, dan UPLB mendapatkan kesempatan untuk membantu ratusan ribu petani, LSM dan staf proyek, pekerja masyarakat, penyuluh, peneliti, dan pejabat pemerintah dalam meningkatkan kapasitas teknis mereka, membangun pembibitan pohon yang sukses, memberikan kontribusi dalam rehabilitasi lahan, dan meningkatkan mata pencaharian. ICRAF, Winrock, dan UPLB mendapatkan banyak manfaat dari kesempatan ini, serta mendapatkan

pemahaman dan wawasan yang mendalam mengenai pembangunan dan evolusi pembibitan pohon sebagai komponen dari program reforestasi dan penanaman pohon nasional.

Buku acuan ini dibuat berdasarkan Tree Nursery Sourcebook (Roshetko et al 2010) dan bertujuan untuk membagi pembelajaran dan pengetahuan yang berasal dari pengalaman banyak orang kepada pembaca yang lebih luas. Buku ini bukan panduan teknis. Tetapi lebih berupa buku acuan yang memberi individu dan organisasi informasi yang cukup dan prinsip-prinsip umum mengenai identifikasi dan pembangunan tipe pembibitan yang tepat sesuai dengan kondisi mereka. Para pembaca dipersilakan untuk memanfaatkan dan menyebarkan buku acuan ini dengan bebas serta disarankan untuk memberi komentar dan masukan kepada para penulis terkait dengan buku acuan atau pembibitan pohon secara umum.



Ucapan Terima Kasih

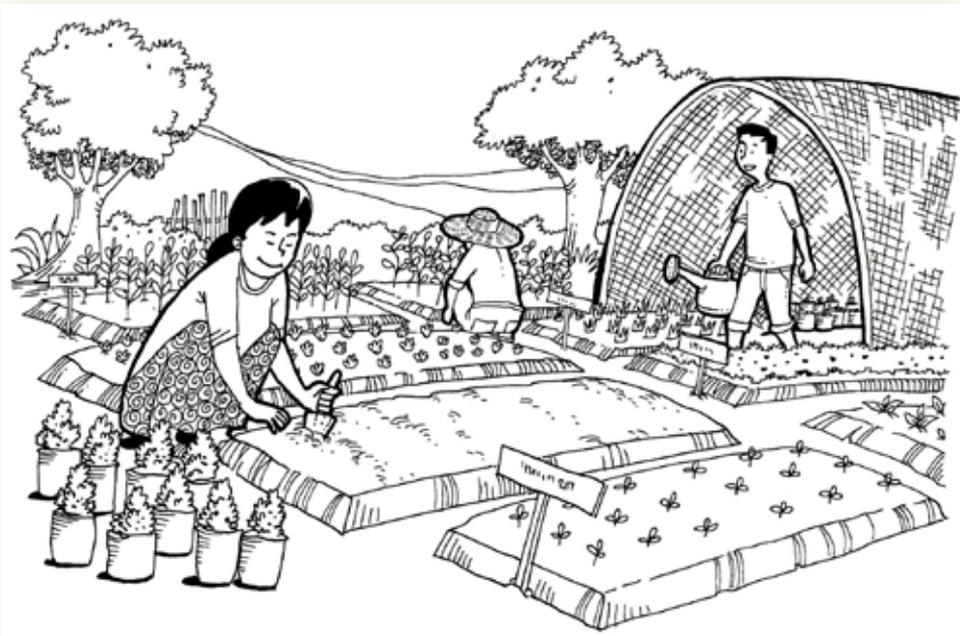
Begitu banyak individu dan organisasi yang memberikan pengetahuan dan informasi yang dicantumkan di dalam buku acuan ini, dan terlampaui banyak untuk disebutkan satu per satu. Secara khusus ucapan terima kasih ditujukan kepada proyek AgFor Sulawesi yang telah mendukung pencetakan buku acuan ini dan NOEL yang memiliki pengalaman signifikan dalam pengembangan pembibitan pohon. Organisasi dan proyek yang memberikan kontribusi signifikan untuk dokumentasi dan kompilasi informasi terkait dengan pembibitan pohon meliputi:

- *Nitrogen Fixing Tree Association (NFTA);*
- *Strengthening Germplasm Security for NGOs and Smallholders in Indonesia Sub-project (Indonesia Forest Seed Project funded);*
- *NGO Agroforestry Support Program (Rockefeller Brothers Fund supported);*
- *Rehabilitation of Agricultural Systems in Aceh – Developing Nurseries of Excellence Program (Canadian International Development Agency funded);*
- *Agroforestry Innovations and Livelihood Enhancement in West Java Program (United States Agency for International Development (USAID) Jakarta Mission funded);*
- *Development of Collaborative Orangutan Habitat Protection in the Batang Toru Watershed, North Sumatra Project (USAID Jakarta Mission funded);*
- *Negotiation Support System (NSS) for Natural Resource Conflict Resolution to Enhance Environmental Services Program (USAID East Asia and Pacific Environmental Initiative funded);*
- *ICRAF's smallholder agroforestry systems research and development activities in Visayas and Mindanao, the Philippines; and*
- *The Spanish Agency for International Cooperation (AECI).*

Pihak lain yang membantu adalah *Tikah Atikah* yang mendesain, menyusun format, dan memfasilitasi produksi buku acuan ini; *Carlos William Azucena* yang membantu pengaturan pengetahuan dan masukan dari para penulis untuk pengembangan buku acuan ini; *Ariel Lucerna* yang menyusun ilustrasi yang dicantumkan di dalam buku acuan ini, dan *Abby Millerd* yang menyunting buku acuan ini.

Bab 1

APA PEMBIBITAN POHON ITU?

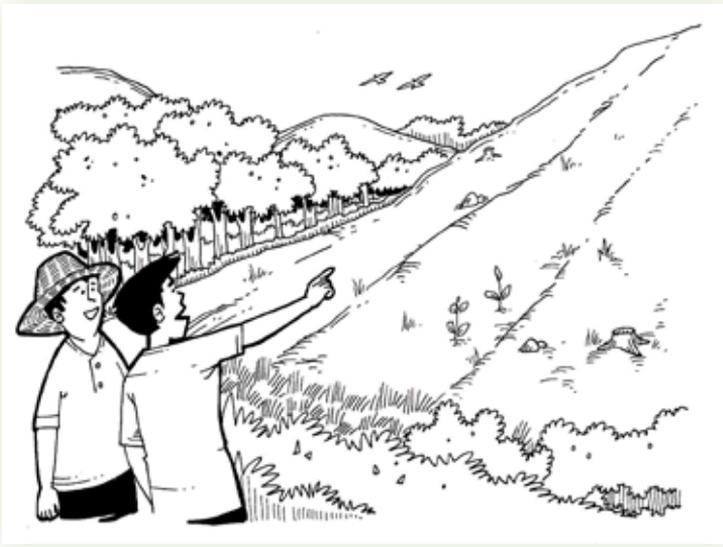


Latar Belakang

Pembibitan pohon adalah tempat yang dikelola, dan dirancang untuk memproduksi bibit pohon yang dibesarkan di dalam kondisi baik sampai bibit-bibit ini siap untuk ditanam. Pembibitan pohon ini dapat berupa pembibitan tidak resmi yang berskala kecil atau badan usaha komersial besar. Pembibitan memiliki keragaman dalam hal ukuran, fasilitas (suplai, peralatan, perlengkapan, dll.), tipe bibit yang diproduksi, dan operasional. Pembibitan-pembibitan juga memiliki perbedaan signifikan dalam hal kualitas dan kuantitas stok bahan tanam yang diproduksi. Namun, tujuan utama semua pembibitan adalah memproduksi sejumlah bibit berkualitas tinggi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pengguna bibit. Para pengguna bibit mencakup operator pembibitan itu sendiri, perseorangan, organisasi kemasyarakatan, kelompok petani, badan pemerintahan, organisasi non-pemerintah, perusahaan, atau konsumen swasta.

Pembibitan-pembibitan ini seringkali dapat memberikan kesempatan kepada para operator untuk mendapatkan penghasilan dan meningkatkan modal sosial, kapasitas teknis, dan keahlian kepemimpinan di masyarakat. Pembibitan pohon skala kecil juga berperan sebagai tempat yang menyediakan pelatihan penting dan lahan penelitian bagi banyak petani skala kecil. Di Filipina dan Indonesia, mengenalkan pembibitan kepada para petani skala kecil membantu mereka mengembangkan kemampuan dan keyakinan untuk memperbaiki dan melestarikan lahan mereka melalui pertanian pohon skala kecil. Beragam proyek pertanian dan kehutanan dilakukan di kedua

negara tersebut mencakup pembangunan pembibitan. Seringkali, proyek-proyek ini melahirkan pembibitan lokal yang swadaya dan mandiri, yang terus beroperasi setelah proyek selesai. Pembibitan-pembibitan lokal ini dapat terhubung dengan suatu jaringan untuk memenuhi kebutuhan proyek, masyarakat, atau pasar; dan dapat berfungsi secara mandiri untuk memenuhi kebutuhan para operator atau melayani permintaan luar dan perorangan.



Badan pemerintahan dan non-pemerintah seringkali hanya memberikan sedikit dukungan untuk meningkatkan pembangunan pembibitan lokal, ketika badan-badan tersebut mengenali adanya pertumbuhan pembibitan lokal yang terjadi secara spontan. Usaha-usaha tersebut memperkuat pembangunan mata pencaharian penduduk setempat dan mempertahankan gerakan reforestasi publik. Di banyak area di mana pembangunan pembibitan berkembang baik, para petani juga memiliki ketertarikan besar dalam pengumpulan dan penyebaran jenis tanaman yang beragam, termasuk jenis pohon lokal. Pembibitan-pembibitan ini telah menjadi tempat penyimpanan kekayaan berupa keanekaragaman jenis pohon.

Benih pohon bertunas dan pohon tumbuh dengan baik dalam kondisi alami. *Germinant* (bibit muda) dan pohon muda yang rapuh ini terekspos pada kondisi musim kering yang merugikan dan persaingan kuat dari tanaman lain di hutan atau perkebunan alami. Pembibitan pohon dapat memberikan perawatan dan perhatian optimal pada bibit selama usia kritis tanaman muda, menghasilkan produksi bibit yang sehat dan kuat. Dalam banyak kasus, reforestasi yang sukses membutuhkan bibit yang berasal dari pembibitan, karena area yang terdegradasi memiliki kondisi tidak menguntungkan yang tidak memungkinkan regenerasi alami atau penyemaian langsung.

Operasi pembibitan yang baik melibatkan pemilihan benih dan bibit dengan kualitas terbaik, yang kemudian menjadi awal perbaikan kualitas pohon. Tambahan lain, pembibitan-pembibitan ini berguna untuk menyebarkan benih rekalsitran (contohnya, jenis dipterokarpa dan banyak spesies buah) dan spesies yang berbunga/berbuah dengan tidak teratur. Benih spesies-spesies ini dapat disimpan dan ditanam dalam kondisi baik di pembibitan. Pembibitan juga tempat yang baik untuk operasi perbanyak vegetatif. Kultivasi spesies yang sulit untuk diperbanyak dapat ditingkatkan/diperluas melalui praktik pembibitan yang baik (yang berarti melalui penyimpanan benih yang baik, perbanyak vegetatif, dan perawatan bibit dengan perhatian penuh).

Di Filipina, diperkirakan ada 5,4 juta ha lahan yang membutuhkan rehabilitasi (Forest Management Bureau, 2002). Kira-kira 4 juta ha dari lahan tersebut diklasifikasikan sebagai hutan terbuka, yang berarti memiliki area penutupan pohon sebanyak 10% hingga 40% (Forest Management Bureau, 2007). Target pemerintah untuk reforestasi tahunan masih pada angka 50.000 ha (FAO dan FMB-DENR, 2003). Dengan menggunakan standar pengaturan jarak 2x2 m hingga 3x3 m, untuk mencapai target ini dibutuhkan 56 hingga 125 juta bibit per tahun. Area lahan rusak di Indonesia mencapai 83 juta ha atau 63% dari total luas wilayah Indonesia. Komitmen Pemerintah Indonesia adalah merehabilitasi 2 juta ha per tahun (Meijaard, 2014 - <http://news.mongabay.com/2014/1205-meijaard-rps-indonesia-reforestation.html>). Dengan bergantung pada kerapatan jarak tanam, kegiatan rehabilitasi ini membutuhkan sekitar 4 triliun bibit pohon untuk ditanam dan dipelihara atau sekitar 20 bibit untuk setiap individu penduduk Indonesia.

Permintaan bibit dalam jumlah mencengangkan ini dan rehabilitasi lahan yang dikutip di atas akan membutuhkan fasilitas-fasilitas pembibitan ekstensif. Lebih jauh lagi, lahan-lahan yang memerlukan rehabilitasi ditemukan di sepanjang Filipina dan Indonesia dan, seperti di kebanyakan negara, seringkali ditemukan di daerah terpencil. Pengalaman menunjukkan kebanyakan negara tidak terlalu sukses melakukan usaha reforestasi publik melalui pendekatan dari atas ke bawah (*top-down*), karena tujuan dan sumber daya pemangku kepentingan setempat biasanya tidak terlibat di dalam proses tersebut. Pemerintah seharusnya secara langsung atau tidak langsung mendukung banyak pembibitan dan mitranya jika pemerintah ingin memfasilitasi pencapaian target rehabilitasi lahan. Untungnya, fasilitas pembibitan yang sudah ada dan potensial dalam rentang luas tersedia di kebanyakan negara tersebut.

Tujuan Buku Ini

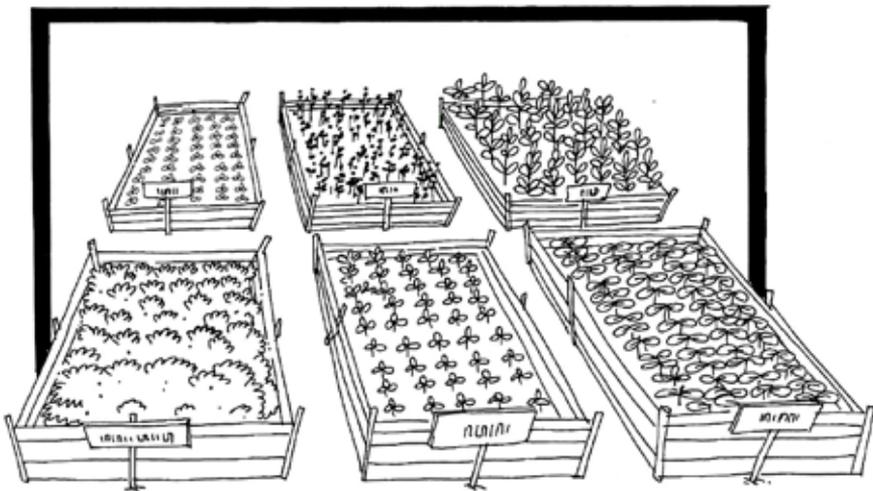
Buku acuan ini ditulis untuk para pembuat kebijakan dan pemerintah setempat, perencana proyek dan pihak yang menerapkan program, badan pengelolaan lahan pemerintah dan staf penyuluh, manajer LSM dan staf lapangan, pemimpin petani dan kelompok petani. Singkat kata, buku ini

ditujukan kepada organisasi apa pun dan setiap individu yang tertarik pada pembibitan pohon, reforestasi, atau kegiatan penanaman pohon.

Buku acuan ini bertujuan untuk memberi para pembaca informasi, contoh, dan prinsip umum dalam mengidentifikasi dan mengembangkan tipe pembibitan yang benar untuk kondisi umum di masing-masing situasi reforestasi/penanaman pohon. Sekalipun buku ini memberikan beberapa informasi teknis, buku ini tidak ditujukan untuk menjadi panduan pengelolaan pembibitan yang lengkap karena sudah ada begitu banyak panduan pengelolaan pembibitan yang komprehensif. Jangkauan dari buku acuan yang dibuat berdasarkan Tree Nursery Sourcebook (Roshetko et al 2010) ini adalah Asia Tenggara. Buku acuan ini secara khusus sesuai untuk penerapan di Indonesia, namun dapat digunakan dalam semua kondisi tropis.

Bab-bab selanjutnya dalam buku ini meliputi:

- Tipe dan Ciri-ciri Pembibitan
- Perencanaan dan Praktik Terbaik Pembibitan
- Perpautan dan Dinamika Pembibitan
- Memilih Pembibitan
- Rangkuman



Bab 2

TIPE DAN CIRI-CIRI PEMBIBITAN



Pembibitan pohon sangat bervariasi, mulai dari beberapa lusin bibit ditanam di bawah pohon pekarangan hingga badan usaha komersial bermekanisasi yang memproduksi jutaan bibit per tahun. Terlepas dari keragaman ini, ada empat tipe utama pembibitan: **pembibitan institusional**, **pembibitan proyek**, **pembibitan kelompok**, dan **pembibitan perseorangan**. Tipologi ini mewakili tipe-tipe pembibitan di Asia, Afrika, dan Amerika Latin (Nyoka et al 2014). Pembibitan institusional kemudian dibagi menjadi tiga subkategori: **pembibitan penelitian**, **pembibitan pemerintah**, dan **pembibitan industri**. Ini bukan klasifikasi pasti dan dinamisme tiga kategori pembibitan ini mungkin akan saling tumpang tindih. Tipe pembibitan yang dijelaskan di dalam buku acuan ini akan meliputi semua sistem pembibitan pohon atau kebutuhan perbanyak pohon secara komprehensif.

Tipe pembibitan akan dibandingkan dengan dasar-dasar berikut ini: deskripsi, tujuan, orientasi komersial, kualitas dan kuantitas masukan dan produk, teknologi, pengelolaan, penelitian/inovasi, pengembangan kapasitas, penyuluhan dan layanan lain, dukungan eksternal/internal, keuntungan dan keterbatasan.

Deskripsi

Pembibitan penelitian pada umumnya didirikan, dioperasikan, dan dipelihara oleh unit penelitian milik badan pemerintahan, institusi akademis, perusahaan, atau organisasi internasional. Di kebanyakan kasus, pembibitan penelitian didesain untuk menjadi fasilitas permanen, beroperasi selama minimal 5–10 tahun. Walaupun pembibitan penelitian memiliki variasi dalam hal ukuran, pembibitan ini cenderung memiliki peralatan canggih yang dilengkapi dengan infrastruktur permanen/tahan lama. Suplai, material,

peralatan, perangkat, dan instrumentasi biasanya cukup untuk memproduksi bibit dan mendiagnosis atau menganalisis kinerja bibit tersebut.



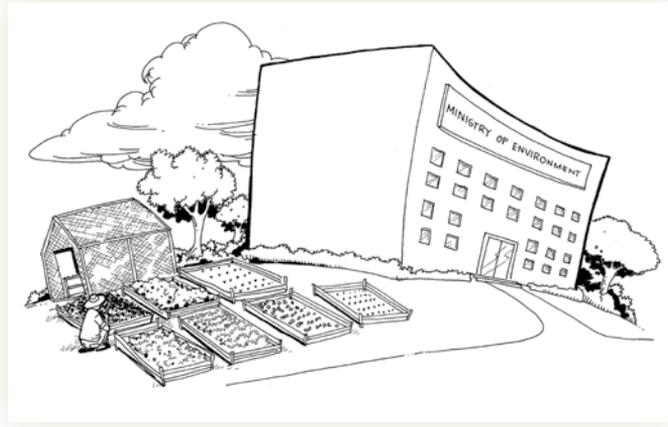
Pembibitan industri pada umumnya didirikan dan dioperasikan oleh industri kayu terpadu berskala besar. Pembibitan pohon besar ini memiliki kapasitas produksi tinggi dan menghasilkan volume bibit dalam jumlah besar per

tahunnya. Produksi bibit memenuhi standar atau spesifikasi kualitas yang ketat. Ada kontrol kualitas yang ketat dalam keseluruhan proses produksi. Fasilitas permanen dalam pembibitan tipe ini didesain untuk beroperasi dalam jangka waktu yang lama. Pembibitan industri dapat memproduksi bibit berkualitas tinggi untuk komunitas petani skala kecil. Komunitas ini mencakup petani pohon swasta yang ingin menjadi petani swadaya untuk perkebunan industri. Beberapa pembibitan industri juga memproduksi bibit untuk penjualan komersial. Bibit yang diproduksi pembibitan semacam ini dapat meliputi spesies hortikultura.

Pembibitan pemerintah didirikan dan dioperasikan oleh badan pemerintahan nasional dan lokal untuk mendukung program-program reforestasi dan penanaman pohon masyarakat. Operasi yang dilakukan oleh pemerintah ini pada umumnya melibatkan area yang luas dan operasi berskala besar, dengan kapasitas produksi berdasarkan target pemerintah. Unit pemerintahan lain atau masyarakat juga bekerja sama dengan pembibitan untuk memproduksi bibit dalam rangka memenuhi kebutuhan nasional dan lokal. Dalam tahun-tahun belakangan ini, desentralisasi pemerintahan di banyak negara menyebabkan terjadinya pendelegasian

pembibitan jenis pohon atau pengelolaan lokal.

Pembibitan pemerintah menjalankan operasi kultivasi bibit pembibitan yang tidak terlalu intensif, dan memiliki lebih sedikit pelengkap sumber daya manusia jika dibandingkan dengan pembibitan industri. Walaupun ada pengecualian, hanya ada sedikit penekanan mengenai kualitas bibit yang diproduksi di pembibitan pemerintah. Proses produksi bibit tidak digerakkan oleh pasar, tetapi lebih karena permintaan dari organisasi pemerintah atau komponen masyarakat setempat.

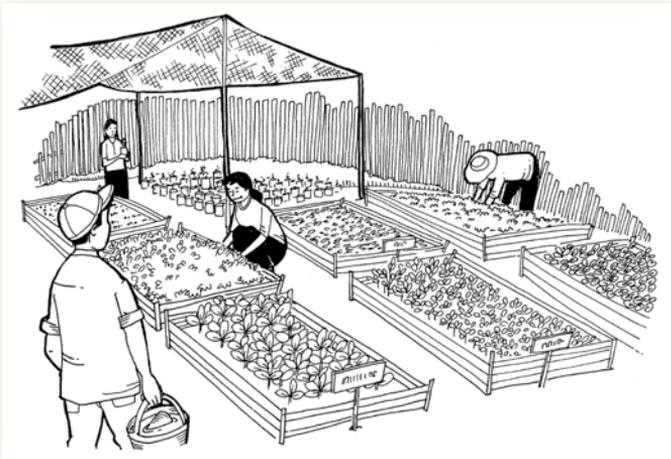


Pembibitan proyek adalah pembibitan yang didirikan dan dikelola oleh proyek, lembaga swadaya masyarakat (LSM), atau organisasi pembangunan. Pembibitan jenis ini menggiatkan budaya penanaman pohon di masyarakat sasaran. Target masa hidup pembibitan proyek biasanya selama 3–5 tahun, tetapi dapat berlanjut untuk periode yang lebih lama. Kapasitas produksi bervariasi mulai dari 10.000 hingga 100.000 bibit per tahun. Organisasi-organisasi yang mengelola pembibitan proyek pada umumnya adalah badan non-teknis yang mempekerjakan para spesialis untuk pengoperasian pembibitan. Pembibitan proyek biasanya didirikan pada tingkat masyarakat. Anggota masyarakat berpartisipasi dalam perencanaan pembibitan dan bekerja di pembibitan pada tingkat yang berbeda-beda; namun, pengelolaan pembibitan ditangani oleh proyek atau organisasi. Pembibitan proyek dapat mengakses informasi teknis dan sumber daya yang diproduksi pembibitan institusional. Pembibitan proyek menggiatkan pelatihan teknis untuk masyarakat sasaran dan mendorong pembangunan pembibitan kelompok.

Pembibitan kelompok didirikan untuk mengembangkan kapasitas teknis dan kepemimpinan anggota kelompok, dan mengembangkan jumlah spesies dan kualitas plasma nutfah yang tersedia bagi anggota kelompok. Pembibitan jenis ini menghasilkan sekitar 500 hingga 10.000 bibit. Ukuran pembibitan dapat bervariasi tergantung pada lokasi. Pembibitan kelompok kecil dapat dioperasikan oleh paling sedikit 2 hingga 3 rumah tangga yang berdekatan; sementara pembibitan yang lebih besar dioperasikan oleh kelompok yang diatur secara khusus untuk menjalankan operasi itu. Baik pria dan wanita berperan dalam pembibitan kelompok, dari membuat keputusan hingga implementasi rencana kerja. Pembibitan kelompok yang lebih kecil cenderung berlangsung lebih lama karena kerja sama seringkali didasarkan oleh hubungan keluarga, teman, dan kepercayaan. Pembibitan kelompok yang lebih besar cenderung berhenti beroperasi ketika tujuan-tujuan mereka telah terpenuhi atau dukungan eksternal dihentikan.

Pembibitan individual juga dikenal sebagai pembibitan rumah tangga atau pembibitan pekarangan rumah dan pada umumnya didirikan dan dikelola oleh petani perseorangan dan/atau keluarga mereka. Pembibitan ini biasanya didirikan untuk memproduksi bibit untuk ditanam di lahan pertanian milik petani. Lokasi penanaman berada di sekitar halaman rumah dan lahan pertanian. Ada beragam ukuran, kapasitas produksi, dan tingkat kecanggihan teknologi pengelolaan; dari beberapa bibit ditanam di pot daur ulang, hingga pembibitan berpagar dengan kapasitas beberapa ratus benih, hingga seribu bibit ditanam di kantong-kantong *polybag*. Pembibitan-pembibitan ini dapat mendistribusikan bibit di dalam masyarakat dan kadang-kadang memenuhi kebutuhan proyek penanaman pohon skala kecil. Meskipun berukuran terbatas, pembibitan individual seringkali memproduksi beragam spesies pohon.

Tujuan



Pembibitan penelitian menghasilkan, mengembangkan, menguji, dan mengukuhkan protokol kultivasi bibit. Pembibitan ini juga menguji prototipe teknologi dan praktik-praktik yang telah ada. Pembibitan-pembibitan

ini juga menyumbangkan ide untuk meningkatkan administrasi dan pengelolaan pembibitan. Aktivitas-aktivitas penting di pembibitan ini meliputi: memperbaiki sistem cadangan produksi bibit, efektivitas biaya, dan memastikan sumber plasma nutfah berkualitas unggul.

Selain itu, pembibitan penelitian milik institusi akademis juga berfungsi sebagai fasilitas pelatihan siswa mengenai dasar-dasar pendirian, operasi, dan pengelolaan pembibitan. Mahasiswa dan peneliti universitas juga memanfaatkan pembibitan ini untuk melakukan eksperimen.

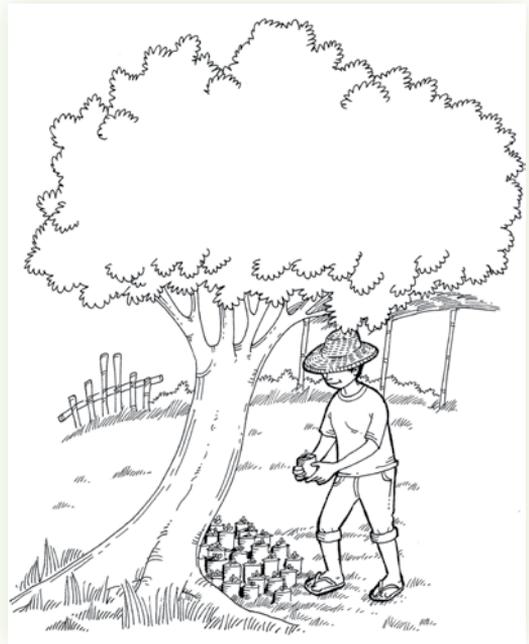
Pembibitan pemerintah memenuhi keperluan bibit untuk reforestasi dan program penanaman pohon setempat. Pembibitan ini juga berperan sebagai sumber benih dan bibit, dan meningkatkan minat produksi bibit di antara orang-orang yang akan menjadi operator pembibitan skala kecil. Sebagai gantinya, para personel pembibitan seringkali menyediakan pelatihan untuk operator skala kecil.

Kebanyakan **pembibitan industri** memproduksi bibit untuk kegiatan perkebunan pohon yang dilakukan oleh perusahaan kehutanan. Bibit juga dapat didistribusikan ke masyarakat atau petani penerima kontrak yang mendirikan area perkebunan tambahan. Kadang-kadang, bibit juga disebarluaskan ke masyarakat atau organisasi untuk kepentingan hubungan masyarakat dari perusahaan. **Pembibitan industri bersifat komersil** dalam memproduksi bibit, terutama untuk penjualan di pasar.

Pembibitan proyek diarahkan pada reforestasi dan penanaman pohon masyarakat untuk mendukung pembangunan pedesaan berkelanjutan dan peningkatan mata pencaharian. Pembibitan ini juga mengimplementasikan kegiatan pelatihan untuk memperkuat keahlian teknis dan kepemimpinan yang diperlukan oleh masyarakat untuk membangun sistem pembibitan dan pertanian pohon.

Tujuan utama **pembibitan kelompok** adalah untuk menyediakan bibit kepada anggota pembibitan agar mereka dapat mengembangkan sistem pertanian berbasis pohon milik mereka. Pembibitan ini juga meningkatkan keahlian teknis dan kepemimpinan anggota dan memberi mereka kesempatan untuk menghasilkan pendapatan tambahan dari penjualan bibit. Bibit dapat juga diproduksi untuk anggota masyarakat dalam rangka memperkuat hubungan lokal dan modal sosial.

Pembibitan individual biasanya didirikan untuk memenuhi kebutuhan bibit pohon keluarga. Pembibitan ini juga memberikan pendapatan lewat penjualan bibit. Sama halnya dengan pembibitan kelompok, bibit dapat diproduksi untuk anggota masyarakat dalam rangka memperkuat hubungan lokal dan modal sosial.



Orientasi Komersial

Pembibitan penelitian biasanya tidak memiliki orientasi komersial, walaupun beberapa institusi penelitian dapat menjual bibit yang berlebih, terutama bibit spesies pohon lokal.

Walaupun **pembibitan pemerintah** biasanya tidak berorientasi pasar, beberapa pembibitan pemerintah menjual bibit ke masyarakat umum dengan harga nominal. Untuk meneruskan produksi, pembibitan pemerintah bergerak menuju komersialisasi. Namun, bibit seringkali dijual dalam kuantitas kecil dan terbatas, tidak seperti pembibitan lain yang menjual dalam jumlah besar.

Sebagian besar **pembibitan industri** dioperasikan oleh industri kayu terpadu berukuran besar. Pembibitan ini memiliki ukuran dan skala produksi yang komersial. Namun, produksi bibit dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan bibit operasi perkebunan pohon milik perusahaan dan biasanya tidak berorientasi pasar. Pembibitan industri yang memproduksi bibit untuk penjualan komersial kepada pembeli besar akan juga memenuhi kebutuhan pembeli kecil. Pembibitan ini biasanya beroperasi di pasar khusus. Proyeksi cermat dan studi pasar digunakan untuk menentukan level produksi

yang diperlukan untuk mendapatkan keuntungan.

Jarang ada **pembibitan proyek** yang memiliki orientasi komersial. Produksi bibit ditujukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sasaran, walaupun kadang-kadang akan ada harga nominal untuk memastikan



masyarakat sasaran memberikan penghargaan pada bibit-bibit itu. Bibit yang berlebih dijual ke konsumen di luar masyarakat sasaran, dan keuntungan yang didapatkan menutupi sebagian pengeluaran, oleh karena itu mengimbangi biaya operasi pembibitan itu.

Sebagian besar **pembibitan kelompok** tidak didirikan untuk tujuan komersial, walaupun pembibitan ini sering menjual bibit dalam kuantitas kecil. Namun, beberapa pembibitan kelompok dapat secara khusus didirikan untuk tujuan komersial, terutama di daerah di mana ada permintaan pasar untuk bibit.

Walaupun didirikan untuk memenuhi kebutuhan keluarga, **pembibitan rumah tangga** juga menjual bibit ke pasar setempat. Beberapa pembibitan individual berkembang ke arah orientasi pasar lebih daripada pembibitan kelompok. Beberapa pembibitan individual menjadi badan usaha yang komersial secara eksklusif dan memberikan pendapatan signifikan untuk operator pemilik. Ini terutama terlihat jelas di daerah yang memiliki permintaan pasar kuat untuk bibit pohon. Jaringan pembibitan individual dapat terbentuk sebagai respons atas kesempatan yang ada di pasar.

Kualitas dan Kuantitas Masukan dan Produk

Pembibitan penelitian seringkali berfokus pada pembangunan standar kualitas bibit dan mengevaluasi spesies, asal-usulnya, varietas, dan plasma nutfah lain. Biasanya pembangunan ini diintegrasikan ke dalam perbaikan kualitas pohon atau kegiatan pemilihan sumber benih. Plasma nutfah terbaik yang tersedia digunakan untuk mendukung kegiatan tersebut.

Secara historis, **pembibitan penelitian** berfokus pada jumlah spesies yang terbatas. Tren terkini menunjukkan penurunan produksi bibit beragam spesies pohon dari sumber-sumber yang berbeda. Tetap saja, produksi bibit bukan prioritas pembibitan penelitian; jumlah bibit yang diproduksi biasanya hanya beberapa ratus hingga beberapa ribu bibit.

Walaupun **pembibitan pemerintah** melakukan usaha untuk menggunakan plasma nutfah berkualitas tinggi, **pembibitan penelitian** dan **pembibitan industri** menerapkan praktik yang lebih unggul. Standar kualitas bibit di pembibitan pemerintah juga lebih rendah dibandingkan dengan **pembibitan institusional** lain. Praktik yang biasa dilakukan berfokus pada kuantitas dan bukan kualitas bibit.

Pembibitan industri menganggap kualitas bibit sebagai hal yang teramat penting. Kontrol kualitas

yang ketat memastikan bibit memiliki daya tahan maksimum dan dapat tumbuh baik sesudah ditanam. Pembibitan industri juga berusaha untuk memaksimalkan kualitas masukan produksi. Pembibitan ini memiliki akses ke sumber benih yang sangat baik dan juga pada fasilitas untuk pemrosesan penanganan, dan pengujian benih yang layak, dari seratus ribu hingga sejuta benih per tahun. Jumlah spesies yang diperbanyak dapat dibatasi.

Organisasi yang mengelola **pembibitan proyek** menentukan spesies bibit yang diproduksi, dengan masukan dari masyarakat sasaran dan pertimbangan pasar. Pada awalnya, pembibitan proyek dapat memproduksi hanya sejumlah spesies, karena plasma nutfah tersedia dengan mudah dan bibit dapat diperbanyak dengan mudah. Keanekaragaman spesies berkembang ketika spesies prioritas anggota masyarakat diketahui dan ada peningkatan keahlian staf pembibitan. Kayu, buah, atau tanaman multi-guna dapat menjadi spesies prioritas, dengan jumlah produksi bibit bervariasi antara 10.000 dan 100.000. Pembibitan proyek biasanya memproduksi bibit berkualitas baik. Pembibitan ini seringkali memiliki akses ke plasma nutfah berkualitas baik dan dapat membeli plasma nutfah berkualitas baik. Namun, plasma nutfah juga dapat dikumpulkan dari sumber benih lokal untuk mendorong partisipasi masyarakat dan menghasilkan pendapatan.

Untuk membangun kredibilitas pembibitan, materi berkualitas tinggi dapat digunakan di **pembibitan kelompok**, terutama di pembibitan yang didukung oleh proyek atau LSM. Anggota kelompok bertujuan untuk memproduksi bibit berkualitas tinggi, terutama jika bibit-bibit tersebut akan ditanam di lahan pertanian mereka sendiri. Pembibitan kelompok dapat memproduksi

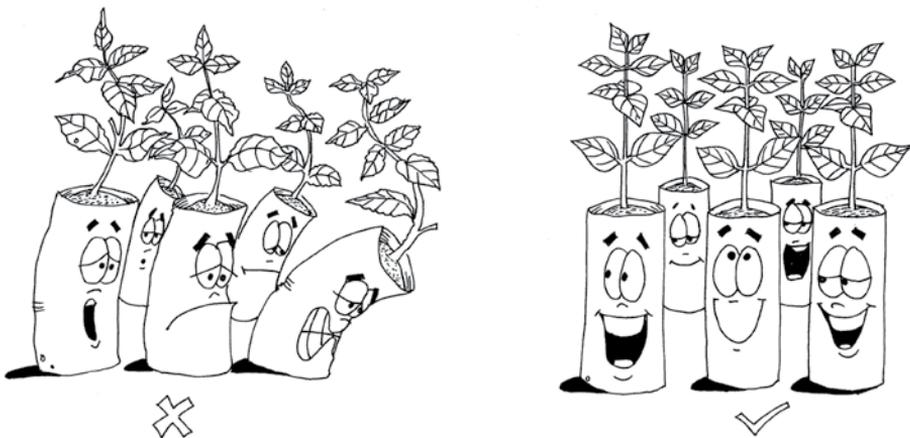


100 hingga 10.000 bibit dengan anggota kelompok memilih spesies yang diperbanyak. Institusi pendukung juga terlibat dalam masukan dan fasilitasi. Jika pembibitan kelompok dilakukan secara swadaya, maka plasma nutfah yang digunakan kemungkinan sebagian besar dikumpulkan secara lokal. Kualitas benih lokal dapat dijamin dan ditingkatkan dengan mengikuti pedoman pengumpulan benih yang sesuai.

Spesies yang diperbanyak dalam **pembibitan individual** dipilih secara eksklusif oleh para operator, tetapi dapat sangat dibatasi oleh ketersediaan plasma nutfah dan pengetahuan serta keahlian mereka. Plasma nutfah seringkali hanya dikumpulkan di area setempat dan pemilihan pohon induk dilakukan berdasarkan kemudahan akses, bukan kualitas atau standar pedoman pengumpulan plasma nutfah. Produksi bibit tahunan umumnya berkisar dari 100 hingga 1.000, tetapi dapat juga hanya 50 atau kurang. Pada pembibitan individual yang berorientasi komersial, kapasitas produksi tahunan dapat mencapai 10.000 hingga 50.000 bibit. Sebagaimana usaha komersial memiliki reputasi yang harus dijaga, pembibitan-pembibitan itu kemungkinan besar menggunakan plasma nutfah dan materi lain yang berkualitas baik.

Teknologi

Pembibitan penelitian secara institusi biasanya memiliki perlengkapan dan metode keilmuan yang memadai untuk melakukan pengujian ilmiah dari stok tanaman. Laboratorium penelitian seringkali digunakan untuk melengkapi tugas ini, melalui penilaian kinerja bibit yang lebih akurat. Bergantung pada anggaran yang tersedia, pembibitan penelitian dapat dibuat canggih—dengan penyiraman otomatis, sensor pengawasan lingkungan, bedeng yang tertata rapi, dan peneduh yang dapat dibuka—atau, pembibitan penelitian mungkin hanya terdiri dari area sederhana dengan fasilitas minimal, yang mencakup bedeng benih, sistem pengairan, peneduh.



Pembibitan pemerintah biasanya mengikuti metode produksi pembibitan konvensional. Karena keterbatasan finansial dan administratif, pembibitan ini seringkali tidak dapat mengadopsi atau memaksimalkan penggunaan teknologi baru.

Pembibitan industri dapat dengan mudah mengakses dan menggunakan teknologi terkini atau yang sesuai. Pembibitan ini membangun protokol berdasarkan spesies yang spesifik untuk produksi pembibitan hemat biaya. Proses pembangunan, perbaikan, dan adopsi teknologi terjadi lebih cepat di pembibitan industri daripada tipe pembibitan lain, kecuali mungkin pembibitan penelitian. Di kebanyakan kasus, pembibitan industri dapat menjadi tempat untuk menunjukkan teknologi.

Level dan tipe teknologi yang diterapkan di **pembibitan proyek** tidak semaju teknologi yang digunakan di pembibitan institusional, tetapi lebih baik dibandingkan pembibitan kelompok atau individual. Kondisi ini memungkinkan pembibitan proyek untuk secara efisien memproduksi bibit berkualitas dan menyediakan lingkungan pembelajaran bagi anggota masyarakat.

Campuran teknologi penduduk lokal dan teknologi adopsi diterapkan dalam **pembibitan kelompok** (dibangun oleh pembibitan institusional atau proyek). Pembibitan dengan dukungan eksternal cenderung menggunakan lebih banyak teknologi adopsi. Namun karena keterbatasan sumber daya, banyak pembibitan kelompok yang mengembangkan inovasi teknis skala kecil yang hemat biaya. Materi yang tersedia, seperti pot dan kantong plastik, biasanya didaur ulang.

Pembibitan individual biasanya menerapkan teknologi sederhana dan seringkali teknologi itu di bawah standar karena para operator biasanya hanya memiliki sedikit sumber daya. Sejalan dengan ini, pembibitan individual seringkali kesulitan karena keterbatasan infrastruktur dan pagar, dan tingkat masukan yang rendah (wadah, pupuk, kompos, dll.). Naungan yang berlebihan dan akses air mungkin akan menjadi masalah selanjutnya. Banyak pembibitan individual yang mungkin tidak memiliki cukup suplai air atau dapat bergantung pada hujan untuk sebagian besar kebutuhan air mereka.

Manajemen

Pembibitan penelitian dikelola oleh para peneliti dan staf pendukung. Organisasi ini biasanya memiliki hierarki kekuasaan dan sangat terpusat, di mana pemimpin penelitian mengatur program dan kegiatan pembibitan. Pembibitan ini dikelola dan diatur oleh staf teknis yang berkualifikasi. Sistem pengawasan ketat digunakan untuk mengevaluasi staf secara rutin, termasuk penilaian berkala dari kinerja bibit mereka. Dokumentasi diseragamkan dan dilakukan dengan sangat teliti.

Pembibitan pemerintah memiliki struktur organisasi yang lebih sederhana dan lebih sedikit staf dibandingkan dengan pembibitan institusional lain. Pembibitan ini mempekerjakan staf yang tidak memiliki keahlian atau sedikit keahlian sebagai tenaga kerja dalam produksi bibit. Dokumentasi biasanya dibatasi pada hal yang diperlukan oleh bagian akuntansi pemerintah dan prosedur audit, yang biasanya tidak bermanfaat untuk pengawasan atau peningkatan operasi pembibitan.

Pembibitan industri memiliki struktur organisasi yang kompleks. Staf pembibitan memiliki peran dan tanggung jawab yang ditentukan dengan jelas, dengan garis wewenang dan komunikasi yang ditetapkan dengan baik. Semua operasi pembibitan berada di bawah pengawasan ketat untuk memastikan produksi bibit memenuhi spesifikasi kualitas. Pekerja pembibitan menerima arahan dari personel teknis yang terlatih dengan baik. Sistem manajemen data mengawasi masukan dan keluaran, terutama inventaris bibit.

Pembibitan proyek dikelola oleh staf yang berpengalaman dalam budi daya pohon dan praktik pembibitan. Pembibitan memiliki praktik manajemen standar dan jadwal kerja untuk pengoperasian pembibitan. Praktik dan jadwal ini digunakan untuk melatih anggota masyarakat agar dapat mengoperasikan pembibitan kelompok dan individual.

Di dalam **pembibitan kelompok**, anggota kelompok menetapkan tanggung jawab kerja. Pemimpin kelompok dan manajer pembibitan biasanya dipilih, dan posisi lain, seperti bendahara, dapat ditentukan. Para anggota menyetujui jadwal kerja dan tugas bersama. Subkelompok yang terdiri dari anggota pembibitan seringkali menjadi penggerak utama di

pembibitan ini. Di pembibitan kelompok besar, ada kemungkinan kesulitan dalam mengimplementasikan jadwal kerja saat hari raya dan periode pertanian intensif. Pelaksanaan pembibitan biasanya terdokumentasi, terutama di pembibitan yang didukung proyek.

Kebanyakan keluarga yang mengelola **pembibitan individual** secara eksklusif, dengan kontribusi dari seluruh anggota keluarga. Namun, pendirian dan manajemen pembibitan dibatasi oleh kurangnya tenaga kerja keluarga dan sumber daya. Strategi hemat sumber daya yang digunakan untuk

mengelola pembibitan individual meliputi: memproduksi wadah pembibitan dari materi lokal, mendaur ulang wadah plastik bibit, dan memproduksi bibit tanpa media tanah. Banyak **pembibitan individual berorientasi komersial** berukuran besar menyewa pekerja untuk membantu operasi pembibitan.



Penelitian/Inovasi

Mengingat sumber daya dan staf yang tersedia, **pembibitan penelitian** dapat melakukan beragam jenis studi ilmiah. Alhasil, pembibitan ini memberikan hasil penelitian dan inovasi yang substansial.

Pembibitan pemerintah tidak ditujukan untuk penelitian. Namun, pembibitan ini dapat menguji dan mengadopsi inovasi teknologi, dengan fokus pada umumnya hanya pada produksi bibit yang efisien dan sederhana.

Pembibitan industri dapat menjadi tempat yang sangat baik untuk membangun dan memperbaiki teknologi yang digunakan untuk produksi bibit. Pembibitan ini memiliki fasilitas, kapabilitas staf, dan sumber finansial untuk penelitian. Teknologi dapat dikembangkan dengan cepat oleh pembibitan industri dan menjadi bagian dari protokol standar untuk produksi bibit spesies pohon



industri. Pembibitan industri seringkali melakukan penyesuaian terhadap protokol standar itu berdasarkan kinerja spesies di lokasi perkebunan. Namun, teknologi yang dikembangkan oleh pembibitan industri mungkin tidak dapat disebarluaskan secara bebas.

Pembibitan proyek dapat mengembangkan inovasi untuk produksi bibit yang efektif dan hemat biaya, dan juga untuk operasi pembibitan di tingkat proyek atau masyarakat, walaupun pembibitan ini jarang melakukan penelitian ilmiah, kecuali ketika proyek tersebut memiliki komponen atau fokus penelitian. Inovasi ini bergantung pada pengalaman operasi harian ketimbang penelitian sistematis. Pembibitan proyek dapat juga mendorong adanya inovasi teknis yang akan dikembangkan dalam pembibitan kelompok dan individual.

Pembibitan kelompok melakukan demonstrasi dan percobaan mereka sendiri, serta dapat mencoba untuk mengembangkan teknik perbanyakan spesies pohon yang sulit untuk diperbanyak; terutama spesies pohon lokal. Sama seperti pembibitan proyek, fokus inovasi di sini adalah operasi yang efektif dan hemat biaya. Mirip dengan pembibitan proyek dan kelompok, pembibitan individual melakukan penelitian sederhana untuk mengembangkan inovasi teknis yang cocok dengan kondisi operasi mereka. Kegiatan ini dapat meliputi pengujian beragam wadah bibit, media pembibitan, pestisida organik, atau teknologi masyarakat lokal lain.

Pengembangan Kapasitas dan Pengelolaan Pemerintah

Fasilitas superior dan staf teknis dengan kualifikasi tinggi menjadikan pembibitan penelitian sebagai tempat pelatihan yang sangat baik untuk individu dalam hal spesialisasi teknis, dan juga untuk para manajer pembibitan pemerintah dan industri. Namun, para operator pembibitan skala kecil jarang mendapatkan manfaat dari pelatihan yang diadakan di pembibitan penelitian. Ada beberapa aspek pembibitan penelitian yang dapat menguntungkan para operator pembibitan skala kecil, termasuk teknologi pembibitan lokal yang diadaptasi dari daerah lain atau dari versi yang sudah diperbaiki.



Pembibitan pemerintah berukuran besar dan siap diakses, menjadikan pembibitan ini sebagai tempat yang baik untuk pelatihan dan kunjungan lapangan para operator pembibitan dan kelompok lain yang tertarik untuk berkunjung. Staf di pembibitan pemerintah seringkali berperan sebagai pelatih dan umumnya dapat menyesuaikan diri dan mau membantu.

Infrastruktur dan fasilitas yang amat baik—
dilengkapi staf yang terlatih dengan baik—

memastikan **pembibitan industri** sebagai tempat pelatihan yang unggul dalam hal teknik perbanyakkan pembibitan dasar dan lanjutan. Walaupun sistem produksi bibit intensif yang digunakan di pembibitan industri tidak cocok bagi kebanyakan operator pembibitan skala kecil, mereka masih dapat memanfaatkan kunjungan lapangan ke pembibitan industri.

Pembibitan proyek adalah tempat ideal untuk pelatihan anggota masyarakat secara formal atau informal, dilakukan oleh staf pembibitan profesional dan difasilitasi oleh staf dari organisasi yang mendukung. Spesialis teknis dari pembibitan institusional dapat dilibatkan sebagai staf. Kegiatan pelatihan di pembibitan proyek dirasakan efektif karena kegiatan ini memberi anggota masyarakat cukup waktu untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman dan untuk mengajukan pertanyaan. Kunjungan lapangan periodik ke pembibitan proyek setelah pelatihan formal berguna untuk menambah pengetahuan teknis anggota masyarakat yang mengoperasikan pembibitan lokal.

Pembibitan kelompok dapat digunakan untuk melatih anggota kelompok dan kelompok eksternal. Pelatihan biasanya melibatkan dukungan eksternal dan mencakup kesadaran dan pendidikan lingkungan, agroforestri, dan pengelolaan organisasi. Karena para operator pembibitan kelompok adalah petani, mereka seringkali mampu memberikan pelatihan yang sangat praktis dan efektif kepada para petani lain. Kursus pelatihan para pelatih (*training of trainers*) untuk para operator-petani ini akan membantu mengembangkan kapasitas para petani sebagai petani andalan pembibitan.

Karena keterbatasan ukuran dan fasilitas, **pembibitan individual** umumnya tidak digunakan untuk pelatihan formal. Namun, pembibitan ini dapat menyediakan kegiatan pelatihan petani ke petani. Pelatihan ini bersifat informal dan memberi operator pembibitan petani dan para petani banyak kesempatan untuk saling bertukar ide dan pengalaman. Diskusi biasanya difokuskan pada prosedur, teknologi, dan topik yang sangat praktis dan efektif. Penyuluh dan teknisi dapat juga mempelajari teknologi pembibitan skala kecil dengan mengunjungi pembibitan individual yang sukses.

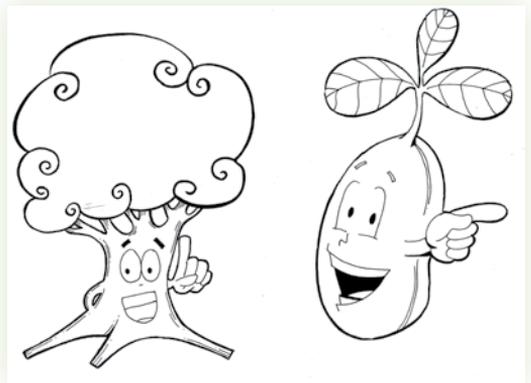
Penyuluhan dan Layanan Lain

Pembibitan penelitian menghasilkan banyak informasi yang digunakan dalam pengembangan materi penyuluhan untuk pembibitan pohon skala besar dan para operator pembibitan skala kecil. Pembibitan ini juga membangun hubungan dengan pembibitan lain untuk penyebaran informasi dan pertukaran plasma nutfah. Pembibitan yang hanya memiliki sedikit penekanan komersial atau tidak sama sekali ini menghasilkan pendapatan yang tidak dapat diukur untuk layanan mereka.

Staf **pembibitan pemerintah** seringkali menjadi agen penyuluhan bidang perbanyak pohon, operasi pembibitan, dan pengelolaan pascatanam. Layanan ini biasanya diberikan di pembibitan dan kadang-kadang melalui kunjungan lapangan kepada para operator pembibitan atau petani setempat. Pembibitan pemerintah juga memastikan materi tertulis mengenai spesies plasma nutfah baru yang tersedia untuk masyarakat setempat.

Pembibitan industri biasanya tidak memberikan layanan penyuluhan. Namun, pembibitan ini mungkin menyediakan beberapa layanan kepada masyarakat setempat, termasuk pembibitan proyek atau kelompok—terutama kepada pembibitan yang berfungsi sebagai petani penerima kontrak. Layanan penyuluhan ini biasanya terbatas pada perbanyak pohon dan pengelolaan pembibitan, tetapi dapat juga mencakup pengelolaan pascatanam.

Kebanyakan **pembibitan proyek** menyediakan layanan penyuluhan kepada anggota masyarakat, terutama operator pembibitan kelompok dan individual. Layanan ini berfokus pada perbanyak pohon dan pengelolaan pembibitan. Di banyak daerah di mana layanan penyuluhan pemerintah dirasakan tidak cukup, pembibitan proyek mungkin menjadi satu-satunya sumber informasi teknis yang terpercaya. Tren di negara-negara tropis adalah munculnya sumber nonpemerintah yang menyediakan layanan penyuluhan mengenai pemilihan spesies, pengelolaan pohon, dan pemasaran produk. Penyediaan layanan penyuluhan ini akan terus memainkan peran penting dalam pembibitan proyek.



Anggota **pembibitan kelompok** seringkali menyediakan bantuan teknis untuk para petani di dalam dan luar masyarakat mereka. Bantuan ini berfokus pada pengelolaan pembibitan dan pohon. Pembibitan kelompok yang berjalan baik membangun reputasi sebagai penyedia layanan teknis dan sering dikunjungi oleh LSM dan kelompok proyek. Beberapa pembibitan kelompok menjadi penyedia lokal plasma nutfah pohon.

Para operator **pembibitan individual** dapat menjadi agen penyuluhan petani ke petani (petani andalan) yang efektif. Pembibitan dan pertanian mereka dapat digunakan sebagai contoh untuk para petani skala kecil. Seperti yang dijelaskan di atas, karena mereka juga petani, mereka akan dapat dipahami dengan mudah oleh petani lain, berarti memfasilitasi pertukaran informasi. Banyak pembibitan individual yang menjadi sumber bibit pohon dan dapat memperluas varietas spesies dan informasi yang tersedia untuk penduduk lokal dan pengunjung.

Dukungan Eksternal/Internal

Pendanaan **pembibitan penelitian** biasanya datang dari institusi-institusi pemilik pembibitan itu. Beberapa pembibitan penelitian menerima pendanaan eksternal untuk memperkuat operasi mereka. Yang lain, terutama pembibitan dengan bantuan luar negeri, menerima biaya perlengkapan berjumlah besar dan dukungan material, dan juga bantuan teknis konsultan yang dipekerjakan oleh pembibitan tersebut. Jarang ada pembibitan penelitian yang swasembada dana.

Operasi **pembibitan pemerintah** bergantung pada alokasi dana pemerintah. Kebijakan fiskal biasanya membatasi akses untuk mendapatkan sumbangan uang dan/atau kontribusi dari organisasi swasta dan perseorangan. Namun, terkadang ada sumbangan uang informal atau sumbangan karena kemurahan hati dari organisasi swasta atau perseorangan.

Pembibitan industri memiliki dukungan finansial internal, meliputi akses ke kredit dan sumber pendanaan lain. Pembibitan ini juga dapat menggunakan relasi dengan komunitas ilmiah untuk mengakses teknologi terkini dalam hal produksi stok tanam.

Dukungan proyek donor memastikan produksi bibit berjalan selama masa hidup proyek atau program. Karena ketergantungan ini, **pembibitan proyek** beroperasi di dalam periode waktu tertentu dan/atau dalam kondisi tidak pasti. Ada dua strategi untuk mengatasi ketidakpastian ini: mendukung pembangunan pembibitan kelompok dan individual; dan mentransformasi pembibitan proyek menjadi kegiatan komersial (seringkali dirujuk sebagai privatisasi pembibitan). Transformasi pembibitan proyek menjadi kegiatan komersial yang sukses biasanya mengharuskan adanya penggantian dari staf pembibitan yang digaji menjadi penduduk setempat yang memiliki keahlian teknis dan wirausaha.

Anggota **pembibitan kelompok** diharapkan untuk saling mendukung di pembibitan mereka dan dukungan ini dapat muncul dalam bentuk beragam, seperti tenaga kerja, materi, teknologi, dan kontribusi finansial. Banyak pembibitan kelompok mendapatkan dukungan finansial, teknis, dan material dari proyek dan institusi. Sebagai tambahan, beberapa pembibitan



kelompok mendapatkan pemasukan dari penjualan bibit dan penyediaan layanan teknis kepada kelompok dan perseorangan. Ketika dukungan eksternal berhenti, pembibitan kelompok seringkali diambil alih oleh subkelompok beranggotakan orang-orang yang mau meneruskan operasi dengan sumber daya mereka sendiri.

Pembibitan individual kebanyakan tergantung pada sumber daya keluarga. Namun, proyek dan institusi dapat menyediakan bantuan teknis dan materi kepada para operator, terutama pada saat pendirian pembibitan. Bantuan ini biasanya berfokus pada penyediaan plasma nutfah berkualitas baik, pelatihan perbanyak pohon, dan pengelolaan pembibitan. **Pembibitan individual berorientasi komersial** berkembang sebagai pembibitan swasembada dana melalui penjualan bibit dan penyediaan layanan teknis.

Keuntungan dan Keterbatasan

Keuntungan **pembibitan penelitian** adalah:

- dukungan pendanaan tahunan yang jelas;
- tempat yang baik untuk demonstrasi teknologi baru;
- pelatihan staf teknis yang efektif dari pembibitan institusional lain; dan
- produksi buletin teknis dan publikasi ilmiah.

Keterbatasan **pembibitan penelitian** adalah:

- kondisi yang diatur dengan cermat dan fasilitas canggih tidak mewakili situasi dunia nyata, berarti membatasi penerapan pelajaran yang didapatkan;
- sangat bergantung pada alokasi pendanaan institusional;
- modal awal dan biaya perlengkapan yang besar; dan
- jarang ada penelitian dengan orientasi petani.

Keuntungan **pembibitan pemerintah** adalah:

- pendanaan, walaupun terbatas, seringkali dipastikan berasal dari alokasi dana pemerintah, berarti mempertahankan keberlanjutan operasi pembibitan;
- hubungan ditetapkan dengan baik lewat mekanisme jaringan pemerintah setempat;
- bibit pohon siap tersedia dari pembibitan ini; dan
- ada potensi besar untuk mengembangkan jumlah spesies yang tersedia untuk masyarakat.

Keterbatasan **pembibitan pemerintah** adalah:

- penundaan pencairan dana dan prosedur birokrasi lain dapat menghambat operasi pembibitan;
- terbatasnya jumlah spesies yang diproduksi (dalam beberapa kasus);
- terbatasnya kapabilitas untuk merespons kebutuhan spesifik atau prioritas spesies untuk masyarakat; dan
- produksi berorientasi target dapat berarti membuang bibit dalam jumlah besar.

Selain dari yang sudah tercantum di **pembibitan institusional** lain, manfaat tambahan pembibitan industri adalah:

- pendanaan pasti dan tujuan yang jelas;
- akses yang baik ke plasma nutfah berkualitas tinggi;
- penekanan pada produksi stok tanam berkualitas tinggi;
- kesempatan untuk menguji dan mengaplikasikan teknologi produksi bibit baru;
- produksi berskala besar menjadi alasan untuk mekanisasi dan investasi lain; dan
- tingkat produksi tinggi memungkinkan pencapaian skala ekonomi dalam produksi, mengarah pada unit biaya produksi rendah untuk bibit.

Beberapa keterbatasan **pembibitan industri** adalah:

- diperlukan investasi modal awal bernilai besar;
- seringkali diperlukan keahlian teknis tingkat tinggi;
- jumlah spesies yang diproduksi biasanya terbatas; dan
- produksi berskala besar membutuhkan lahan pembibitan dan perkebunan yang luas.



Keuntungan **pembibitan proyek** adalah:

- dukungan eksternal memastikan produksi bibit selama masa hidup proyek/program;
- meningkatkan keahlian dan kapasitas teknis masyarakat sasaran;
- menyediakan akses ke jenis pohon yang sangat beragam dan plasma nutfah berkualitas tinggi;
- menyediakan dorongan membuat inovasi oleh pembibitan kelompok dan individual; dan
- meningkatkan modal sosial dengan mendukung partisipasi masyarakat aktif.

Keterbatasan **pembibitan proyek** adalah:

- bergantung pada dukungan eksternal, menjadikan pembibitan proyek tidak berkelanjutan; dan
- pendekatan partisipatif membutuhkan sumber daya tambahan (waktu, staf, dan usaha).

Keuntungan **pembibitan kelompok** adalah:

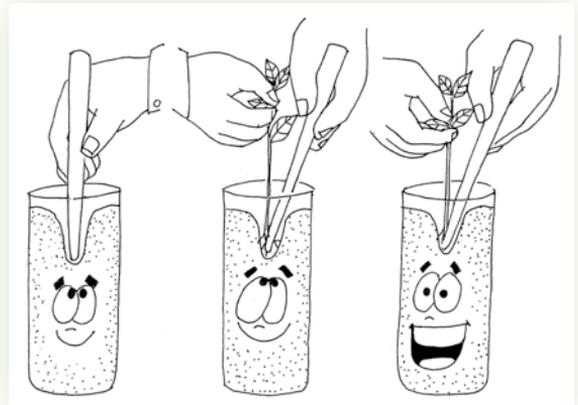
- akses yang lebih luas pada jumlah spesies pohon yang lebih besar dan plasma nutfah berkualitas lebih baik;
- pembentukan modal sosial, pengembangan tim/institusi, dan pengembangan kepemimpinan;
- penyampaian pelatihan dan layanan teknis yang efektif; dan
- mekanisme efektif untuk penyebaran plasma nutfah.

Keterbatasan **pembibitan kelompok** adalah:

- sulit mengkoordinasikan operasi pembibitan dan masukan tenaga kerja di dalam kelompok;
- jarak yang jauh antara lokasi pembibitan dan rumah para anggota pembibitan; dan
- tidak mampu merespons kebutuhan spesifik semua anggota.

Keuntungan **pembibitan individual** adalah:

- pembuatan keputusan yang independen dalam semua aspek pengelolaan pembibitan;
- menghasilkan pendapatan dari penjualan bibit;
- memproduksi inovasi teknis yang tepat untuk kondisi operasi skala kecil; dan
- tempat yang tepat untuk pelatihan dan penyuluhan dari petani untuk petani.



Keterbatasan ***pembibitan individual*** adalah:

- kualitas bibit mungkin tidak baik karena terbatasnya sumber daya dan pengetahuan para operator;
- sulit mengakses bantuan dari badan penelitian, teknis, dan pembangunan; dan
- bekerja mandiri berarti membatasi akses kepada ide baru.



Bab 3

PERENCANAAN DAN PRAKTIK TERBAIK PEMBIBITAN



Produksi bibit berkualitas baik tergantung pada pemahaman dan implementasi prinsip-prinsip utama perencanaan dan pengelolaan pembibitan yang baik. Semua tipe pembibitan yang dijelaskan di dalam buku acuan ini dapat dan sebaiknya memproduksi bibit berkualitas tinggi. Bab ini menjelaskan dengan singkat perencanaan pembibitan dan praktik terbaik untuk para operator, untuk memastikan produksi bibit berkualitas tinggi. Diskusi ini menekankan pada perencanaan dan praktik pengelolaan yang tepat untuk pembibitan proyek, kelompok, dan individual.

Perencanaan Pembibitan

Seperti operasi badan usaha apa pun, perencanaan memang penting untuk membuat pembibitan yang sukses dan produktif. Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan adalah: penggunaan masukan dan sumber daya

yang efisien, mengidentifikasi masalah dan solusi potensial, mengawasi perkembangan, dan berusaha mencapai tujuan pembibitan. Detail rencana pembibitan bervariasi begitu pula dengan cara implementasi rencana tersebut. Rencana pembibitan mungkin berupa dokumen formal tertulis atau daftar petunjuk pengelolaan informal. **Pembibitan penelitian** dan industri harus memiliki rencana tertulis yang mendetail. **Pembibitan pemerintah dan proyek** cenderung memiliki rencana tertulis formal, sementara **pembibitan kelompok** mungkin memiliki dokumen tertulis tidak resmi yang hanya terdiri dari beberapa halaman. Pembibitan individual memiliki perencanaan yang sangat tidak formal, paling sering tanpa dokumentasi tertulis apa pun. Umumnya, pembibitan proyek dan kelompok terlibat dalam perencanaan partisipatif, bekerja sama dengan para pemangku kepentingan dan anggota. Elemen yang direkomendasikan dari rencana pembibitan meliputi: seleksi lokasi, tujuan, perkiraan permintaan (termasuk spesies dan sumber plasma nutfah), masukan dan penjadwalan, kontingensi, dokumentasi, pelatihan staf, promosi dan pemasaran, dan jaringan.

Pemilihan Lokasi

Faktor-faktor pertimbangan ketika memilih lokasi pembibitan meliputi: i) akses ke lokasi penanaman dan pasar; ii) akses ke air dan media tanah yang baik; iii) topografi datar atau sedikit landai dengan drainase dan paparan sinar matahari; iv) aman dari binatang dan bencana alam seperti banjir, longsor, dan angin kencang; v) dekat dengan suplai tenaga kerja; dan vi) status lahan yang aman.

Tujuan

Seperti yang didiskusikan di bab sebelumnya, tujuan pembibitan proyek, kelompok dan individual umumnya berfokus pada: i) produksi bibit untuk memenuhi kebutuhan penanaman pohon lokal atau pasar; ii) rehabilitasi lahan setempat; iii) mendapatkan penghasilan; dan iv) pengembangan kapasitas teknis dan kepemimpinan. Rencana biasanya merinci spesies sasaran, tujuan penggunaan spesies tersebut (penggunaan lokal, penjualan, dll.), dan jumlah bibit yang akan diproduksi oleh tiap spesies.



Perkiraan Permintaan

Sasaran tingkat produksi bibit diestimasi berdasarkan perkiraan permintaan potensial. Perkiraan permintaan didasarkan pada pengalaman para operator dan staf pembibitan, pertimbangan waktu dan sumber daya yang tersedia, dan informasi yang tersedia dari pasar dan sumber lain.

Informasi penting dapat diperoleh dari para pengguna bibit: petani, LSM, badan pemerintahan, proyek, pedagang bibit, pembibitan komersial, dan pertanian korporat. Perkiraan permintaan harus merinci produksi tiap spesies sasaran yang diinginkan dan sumber plasma nutfah untuk tiap spesies.

Masukan dan Penjadwalan

Semua kegiatan pembibitan dan masukan yang diperlukan harus dijadwalkan dengan benar untuk memastikan target dan tujuan produksi dapat dipenuhi. Masukan yang harus dipertimbangkan meliputi: plasma nutfah, wadah bibit, peralatan, perlengkapan, air, tanah, pupuk, fasilitas pembibitan, tenaga kerja, transportasi, dan modal. Semua masukan harus tersedia tepat pada waktunya. Ini terutama penting di area dengan musim tanam yang pendek. Kegiatan yang berperan sangat penting dalam kesuksesan operasi pembibitan dan produksi bibit harus dijadikan prioritas. Untuk produksi berorientasi pasar, ini akan melibatkan membuat prioritas perpautan konsumen dan pasar. Topik tersebut akan didiskusikan berikut ini.

Kontingensi

Masalah atau kesempatan yang tidak terduga dapat dengan signifikan memengaruhi rencana pembibitan. Oleh karena itu, pembibitan harus memiliki rencana kontingensi untuk merespons kemungkinan ini. Contohnya, para operator pembibitan seharusnya dalam waktu singkat bisa mengetahui tempat stok benih berkualitas tinggi dan bisa mempertahankan hubungan dengan para pedagang benih dan pembibitan lain untuk tujuan tersebut.

Pelatihan Staf

Pelatihan dapat terjadi di dalam periode 3–5 hari, atau beberapa jam per minggu dalam beberapa bulan dengan menyesuaikan kesediaan para peserta. Teknologi dan inovasi produksi pembibitan terus berevolusi. Meningkatkan keahlian para operator dan staf pembibitan (termasuk pekerja harian) untuk memanfaatkan inovasi tersebut berguna untuk produktivitas dan efisiensi pembibitan. **Pembibitan proyek, kelompok, dan individual** seharusnya memanfaatkan kesempatan pelatihan ketika ditawarkan oleh **pembibitan institusional**, tempat sebagian besar perkembangan teknologi berlangsung. Alternatifnya adalah **pembibitan proyek** melakukan pelatihan khusus untuk para operator **pembibitan kelompok** dan **individual**. Para partisipan harus membagi pengetahuan baru mereka dengan para kolega, mengunjungi para petani, dan pemangku kepentingan lain. Proses ini memaksimalkan distribusi teknologi pembibitan baru.

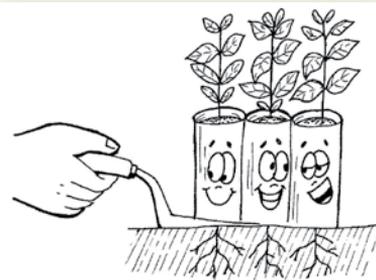
Dokumentasi

Dalam tipe pembibitan apa pun, harus ada catatan mengenai praktik standar, masukan, inovasi yang dibangun, pelatihan yang dilakukan, penjualan, pengunjung, observasi, dan hal lain yang perlu dicatat. Dokumentasi

membantu para operator, peneliti, dan pemangku kepentingan lain dalam hal perencanaan, pengawasan, dan pembuatan keputusan untuk perbaikan pelaksanaan operasi pembibitan. Satu orang harus dipilih untuk melaksanakan tanggung jawab dokumentasi. Ketika pembibitan sudah berdiri, harus ada keputusan mengenai metode, peralatan, dan catatan apa yang akan disimpan. Fasilitator eksternal dari organisasi pendukung dapat membantu **pembibitan proyek** dan **kelompok** dalam dokumentasi dan mencatat analisis.

Promosi dan Pemasaran

Faktor yang penting dalam kesuksesan pembibitan adalah promosi dan pemasaran yang efektif. Promosi produk (bibit) dan layanan (pelatihan, konsultasi) dapat dicapai melalui beragam media (radio, koran lokal, buletin, brosur, pameran pertanian, dan kegiatan lain) serta saluran antar individu. Opsi-opsi ini harus dipilih berdasarkan kebutuhan masyarakat dan konsumen sasaran. Pembibitan, terutama yang memiliki tujuan pelatihan dan komersial, harus berinvestasi pada promosi dan pemasaran.



Jaringan

Pembibitan individual dan kelompok dapat membentuk jaringan untuk mendapatkan akses ke pasar besar dan kompetitif. Jaringan adalah cara yang efektif untuk bertukar informasi mengenai permintaan dan ketersediaan bibit; menyebarkan informasi terkait dengan teknologi dan inovasi baru, dan mempromosikan standarisasi praktik dan produk. Untuk mempertahankan keberlanjutan operasi jaringan, manfaat dan tanggung jawab harus didistribusikan dengan setara di antara para anggota. Pengalaman di Filipina menunjukkan bahwa walaupun pembibitan-pembibitan dapat saling bersaing, pembentukan jaringan dan berbagi informasi memfasilitasi operasi saluran pasar dan mengarah pada situasi *win-win* (sama-sama diuntungkan).

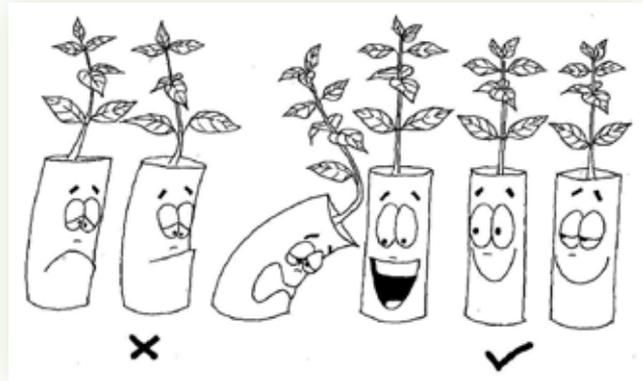
Praktik Terbaik

Praktik pembibitan terbaik mencakup kualitas benih dan pengelolaan; produksi bibit dan perawatan; dan metode produksi bibit lain. Informasi mendetail mengenai teknologi benih pohon dapat ditemukan di Mulawarman et al. (2003) dan juga terdapat penjelasan terperinci mengenai praktik pembibitan terbaik di Jaenicke (1999), Wightman (1999), dan Longman (2002).

Kualitas Benih dan Pengelolaan

Benih berkualitas tinggi adalah salah satu faktor penting dalam memproduksi pohon berkualitas baik. Benih dapat dikumpulkan atau dibeli, dan harus berasal dari sumber tegakan pohon induk benih, area produksi benih, dan kebun benih berkualitas superior dan sudah terbukti kualitasnya. Tenaga ahli kehutanan, ahli teknologi benih, dan petani berpengalaman dapat membantu dengan mengidentifikasi sumber benih atau penyedia benih yang tepat.

Pekerjaan pengumpulan benih harus mengikuti panduan yang layak secara teknis. Hanya benih sehat dewasa yang diambil.



Benih dewasa memiliki warna yang seragam, tidak memiliki kecacatan fisik dan penyakit. Idealnya, benih dikumpulkan dari setidaknya 30 pohon induk yang tumbuh pesat, berjarak setidaknya 50 meter antara satu sama lain. Jika ini tidak mungkin dilakukan, benih harus dikumpulkan dari sebanyak mungkin pohon dan dari bagian tajuk yang berbeda-beda. Benih tidak boleh diambil dari pohon-pohon yang terisolasi, dengan banyak cabang dan pertumbuhan lambat.

Setelah dikumpulkan, semua benih harus dipindahkan ke pembibitan sesegera mungkin. Benih ortodoks harus dikeringkan dulu untuk mengurangi kelembapan dan menghindari peningkatan temperatur yang disebabkan oleh respirasi benih. Untuk menyiapkan tahap prapengeringan, benih harus disimpan di karung goni atau wadah lain yang memungkinkan sirkulasi udara. Kantong plastik tidak boleh digunakan karena plastik menghambat aliran udara. Prapengeringan dapat dilakukan di lapangan. Benih rekalsitran harus mempertahankan tingkat kelembapan tinggi dan tidak boleh dikeringkan.

Pemrosesan benih langsung diperlukan untuk benih ortodoks dan rekalsitran, untuk mempertahankan kualitas dan menyediakan benih yang bersih. Untuk kuantitas benih dalam jumlah besar, pengujian diperlukan untuk menentukan viabilitas dan dengan tepat mengidentifikasi kuantitas benih untuk penyemaian. Ketika diperlukan penyimpanan benih, penyimpanan harus dilakukan dalam kondisi yang tepat. Mulawarman et al. (2003) menjelaskan secara detail mengenai pemrosesan dan penyimpanan benih.

Tiap kelompok benih harus dilabeli dengan informasi berikut: nama spesies, tanggal pengumpulan, lokasi sumber benih, jumlah pohon induk, dan nama pengumpul. Informasi ini harus dicatat dalam dokumen yang terpisah di kantor. Pendokumentasian informasi memastikan bahwa sumber benih yang baik diidentifikasi untuk penggunaan kembali dan para pengumpul membagi pengetahuan dan pengalaman mereka.

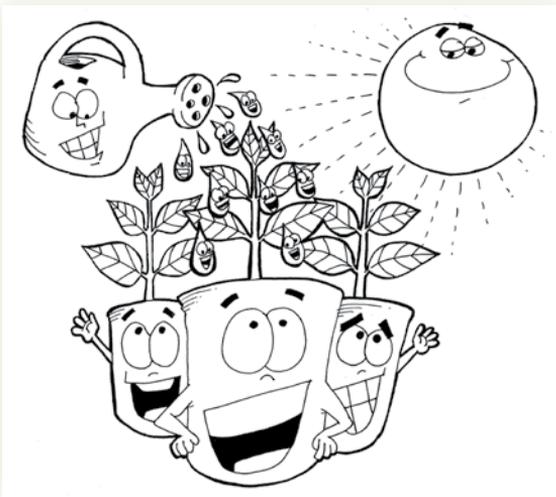
Produksi dan Perawatan Bibit

Selain penggunaan bibit berkualitas tinggi, produksi pembibitan yang tepat dan perawatan juga berperan penting dalam memperbanyak bibit berkualitas tinggi. Produksi bibit dan perawatan mencakup hal berikut: perawatan benih awal dan penyemaian; pengelolaan tanah; pengelolaan naungan dan air; penyapihan benih; pemangkasan akar; pengendalian hama dan penyakit; penguatan benih; pengelompokan dan penanganan bibit.

Benih ortodoks harus mendapatkan perlakuan awal untuk mendukung perkecambahan dan pertumbuhan yang seragam. Perlakuan awal meniru proses perkecambahan benih alami. Perlakuan awal yang umum dan praktis bervariasi tergantung pada spesies dan akan meliputi: merendam dalam air keran, merendam dalam air panas, dan skarifikasi. Setelah mendapatkan perlakuan awal, benih harus disemai segera. Benih biasanya disemai di kedalaman yang setara dengan diameter rata-rata benih itu dan ditutup dengan sedikit pasir atau tanah pembibitan. Tanah pembibitan yang ideal adalah yang dikeringkan dengan baik, subur, bebas dari hama dan penyakit, dan memiliki tekstur ringan. Tanah ini biasanya dibuat dengan mencampur porsi tanah yang tepat, terdiri dari tanah hutan, pasir, dan kompos. Perkecambahan dan media pembibitan mungkin juga memerlukan sterilisasi dalam kasus-kasus serius melibatkan infeksi patogenik yang dibawa oleh tanah.

Bibit yang berkecambah di bedeng atau kotak benih harus ditransplantasikan ke wadah bibit ketika kecambah itu setinggi sekitar 5 cm dan memiliki sepasang daun muda. Proses ini disebut penyapihan (*pricking out*) dan harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari pengeringan dan kerusakan pada akar rapuh di bibit muda. Posisi akar di wadah harus diatur agar sistem akar yang sehat dan lurus dapat terbentuk. Pengelolaan akar yang cermat diperlukan pada semua tahap pengembangan bibit. Akar tidak boleh dibiarkan tumbuh di luar wadah. Apabila hal ini terjadi, akar harus dipangkas.

Pengelolaan naungan dan air harus dikendalikan dengan baik untuk mendorong perkecambahan yang cepat dan pertumbuhan bibit sehat yang aktif. Wadah bibit dan bedeng pembibitan harus disiram sekali hingga dua kali sehari, tergantung pada kondisi tanah dan cuaca. Kecambah dan bibit muda memerlukan naungan untuk melindungi dari temperatur tinggi dan pengeringan. Penyiraman dan naungan dikurangi secara bertahap seiring dengan perkembangan bibit, bertambah besar



dan menjadi lebih kokoh. Proses ini, dinamakan penguatan, menyiapkan bibit untuk kondisi yang merugikan (banyak cahaya matahari dan tekanan kelembapan) di lokasi penanaman.

Pembibitan dikelola untuk menghindari hama dan penyakit melalui kesehatan yang baik dan pengelolaan kultivasi. Ini meliputi ventilasi yang sesuai, mencegah terjadinya penggenangan, menjaga peralatan dan perlengkapan tetap bersih, dan pembuangan sampah pembibitan dengan tepat, terutama bibit yang terinfeksi. Harus ada konsultasi dengan para spesialis untuk kasus-kasus hama dan penyakit serius.

Bibit harus ditangani dengan hati-hati sepanjang tahap perkembangan bibit, agar tidak mengganggu tanah dan merusak akar. Bibit tidak boleh dibawa dengan memegang batang atau daun, tetapi harus dibawa dengan hati-hati di dalam wadah. Sangat disarankan untuk menggunakan kotak dan peti ketika memindahkan atau membawa bibit dalam jumlah banyak. Pengelompokan dan pemilihan (*culling*) harus dilakukan secara rutin. Pengalaman menunjukkan 15% hingga 20% bibit berada dalam kondisi cacat, berpenyakit, atau berkualitas buruk. Bibit seperti itu harus disingkirkan.

Metode Produksi Bibit Lain

Seperti yang didiskusikan di atas, benih digunakan untuk memperbanyak bibit dari kebanyakan spesies pohon. Kebanyakan pembibitan memilih metode produksi bibit ini. Untuk beragam alasan, benih berkualitas tinggi tidak selalu siap tersedia, sehingga menyebabkan perbanyakan pembibitan

Tabel 1. Metode Produksi Bibit Lain

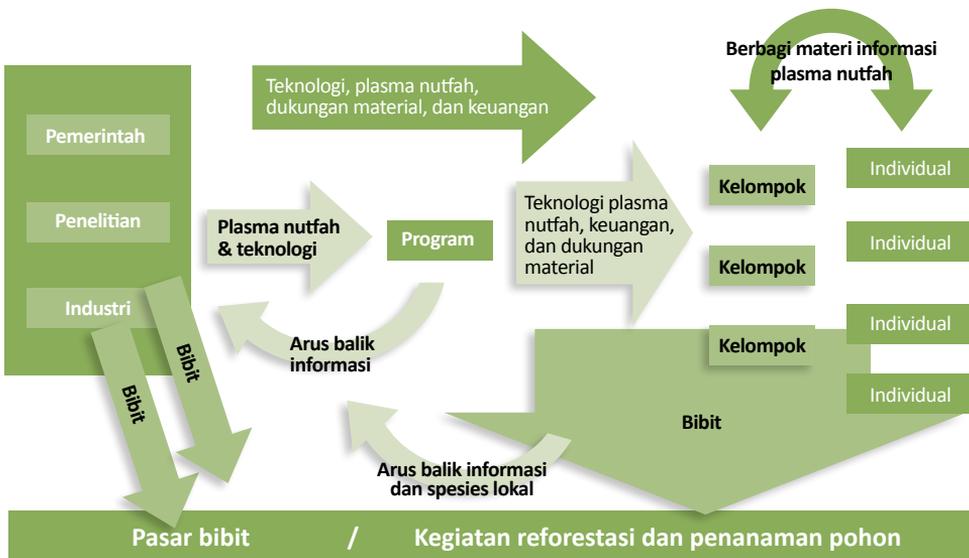
Pilihan Produksi Bibit	Ciri-ciri Spesies	Catatan
Bibit di Wadah	Benih ortodoks yang dapat diperbanyak dengan mudah dan siap tersedia	Cocok untuk kebanyakan situasi
Bibit Liar	Benih rekalsitran, spesies dengan produksi benih tidak teratur	Diperlukan kehati-hatian ketika mengumpulkan dan menangani bibit liar; hanya ambil bibit berukuran kecil (setinggi 10-15 cm)
Perbanyak (dengan) Setek/Vegetatif	Perbanyak yang dimungkinkan dari akar, batang, atau daun;	Memproduksi pohon yang identik secara genetik dengan pohon induk; metode yang cocok akan tergantung pada spesies
Tunggul (<i>stump</i>)	Umum dilakukan dengan pohon jati (<i>Tectonia grandis</i>) dan jati putih (<i>Jati putih arborea</i>)	Cocok ketika lokasi penanaman jauh; metode penanaman yang murah
Penyemaian Langsung	Spesies yang ditanam dengan cepat dan bersaing baik dengan gulma kayu dan alang-alang	Memerlukan jumlah benih yang banyak; potensi kematian tinggi; dapat diaplikasikan hanya di lokasi yang baik

berbasis benih menjadi sulit; bahkan tidak mungkin dilakukan. Di dalam kondisi seperti itu, metode produksi lain dapat dilakukan, diantaranya: bibit liar, tunggul, setek, dan perbanyakan vegetatif lain. Sebagai tambahan, ketika lokasi penanaman jauh dari pembibitan, penyemaian langsung mungkin akan menjadi metode penanaman pohon yang lebih layak. Tabel 1 memperlihatkan ciri-ciri metode produksi bibit lain. Informasi teknis terkait dengan bibit liar tersedia dalam GOLD Project (1998) dan Pollisco (2006), informasi jelas mengenai setek dan metode perbanyakan lain dalam Yaacob and Subhadrabandhu (1995) dan Pollisco (2006). Panduan perbanyakan vegetatif berbahasa Indonesia yang dapat dimanfaatkan adalah Prastowo et al (2006) dan Purnomosidhi et al (2007).

Bab 4

PERPAUTAN DAN DINAMIKA PEMBIBITAN

Pembibitan pohon bukan entitas yang statis dan berdiri sendiri. Beragam tipe pembibitan saling tergantung dan mempertahankan perpautan dinamis satu sama lain dan dengan sektor penanaman pohon/reforestasi. Perpautan ini diilustrasikan di Gambar 1. Di sisi kiri gambar, *pembibitan institusional* digambarkan sebagai sumber utama teknologi, informasi lain, dan plasma nutfah yang mengalir ke tipe pembibitan lain. Layanan, informasi, dan materi dari *pembibitan insititusal* seringkali ditransfer melalui *pembibitan proyek* dan *pembibitan lokal*—*pembibitan kelompok* atau *individual*. Namun, *pembibitan pemerintah* dapat menyediakan teknologi, materi, dan dukungan finansial secara langsung pada beberapa pembibitan lokal. *Pembibitan penelitian* dan *industri* terutama terhubung dengan pembibitan *institusional* lain, dan memiliki interaksi langsung yang terbatas dengan pembibitan lokal. *Pembibitan proyek* dan organisasi pendukung mereka juga menjadi sumber utama dukungan finansial dan materi untuk pendirian dan operasi awal pembibitan lokal.



Sisi kanan gambar itu menunjukkan *pembibitan kelompok* dan *individual* bukan satu-satunya penerima informasi dan sumber daya, tetapi juga menyediakan arus balik informasi, inovasi, dan plasma nutfah. *Pembibitan kelompok* dan *individual* menunjukkan adanya perpautan kuat dengan pasar dan sumber bibit yang penting untuk penanaman pohon swasta dan kegiatan reforestasi pemerintah. *Pembibitan proyek* juga mensuplai kegiatan reforestasi dan penanaman pohon baik langsung atau pun melalui masyarakat setempat. *Pembibitan pemerintah* dan *industri* adalah sumber bibit penting untuk kegiatan reforestasi dan penanaman pohon (seringkali kegiatan yang terpadu secara vertikal); dan *pembibitan industri berorientasi komersial* memiliki perpautan kuat dengan pasar bibit. Hubungan ini menunjukkan semua tipe pembibitan adalah komponen yang saling berkaitan dan penting di dalam sistem suplai bibit nasional dan program reforestasi. Detail mengenai perpautan antara pembibitan-pembibitan disediakan di bawah pada topik: plasma nutfah, teknologi dan informasi, dukungan finansial dan materi, pasar bibit dan dukungan program reforestasi, arus balik informasi, dan evolusi pembibitan.

Plasma Nutfah



Pembibitan industri adalah sumber utama plasma nutfah untuk semua tipe pembibitan lain. *Pembibitan industri* menjalankan peran ini dengan beragam cara tertentu. Pertama, pembibitan ini menyeleksi dan mempromosikan spesies untuk kegiatan penanaman pohon, seringkali berfokus pada spesies eksotis yang tumbuh cepat. Tujuan utama kegiatan ini mungkin didasarkan pada kepentingan pribadi untuk memaksimalkan produksi biomassa di industri kayu terpadu milik mereka. Tambahan lain, plasma nutfah berkualitas baik tersedia untuk petani dan pengelola lahan lainnya melalui skema

petani swadaya. Plasma nutfah berkualitas baik mungkin disediakan untuk masyarakat umum, tetapi ini bukan peran utama. Karena stok plasma nutfah berkualitas baik selalu kurang, mungkin ada pembatasan jumlah plasma nutfah berkualitas baik yang didistribusikan melalui skema petani swadaya dan tersedia untuk masyarakat umum. Para operator *pembibitan kelompok* dan *individu* sering mengumpulkan plasma nutfah (benih dan kadang-kadang regenerasi alami) dari perkebunan industri. Kegiatan-kegiatan ini seringkali diizinkan atau didukung secara resmi.

Pembibitan pemerintah, seringkali berkolaborasi dengan badan penyuluhan atau pembibitan institusional lain, sengaja mempromosikan spesies tertentu dan menyediakan plasma nutfah spesies tersebut untuk pembibitan lain. Bahkan setelah satu spesies sudah disebarluaskan secara luas kepada masyarakat setempat, pembibitan pemerintah dan mitra mereka mungkin akan

terus menyediakan plasma nutfah spesies itu untuk mendukung kegiatan penanaman pohon.

Pembibitan proyek menyebarkan benih yang mereka terima dari pembibitan institusional kepada pembibitan kelompok dan individual. Pembibitan proyek juga membantu menciptakan diversifikasi spesies dan plasma nutfah yang digunakan secara lokal dengan menyaring dan mempromosikan spesies (terutama spesies lokal) yang memenuhi kebutuhan rumah tangga atau pasar. Banyak *pembibitan kelompok* dan *individual* yang juga mempromosikan spesies lokal dan beraneka ragam spesies untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga. Pembibitan ini melakukan perbanyakan banyak spesies dalam kuantitas kecil, seringkali meliputi beragam pohon eksotis dan asli. Spesies lokal seringkali dikumpulkan dalam bentuk bibit liar, dirawat di pembibitan lokal, kemudian tersedia untuk pasar bibit dan program reforestasi/penanaman pohon. Plasma nutfah spesies lokal ini mengalir kembali ke pembibitan proyek dan institusional. Seiring dengan waktu, keanekaragaman dan kualitas plasma nutfah yang tersedia di pembibitan proyek dan lokal cenderung membaik.

Teknologi dan Informasi

Kebanyakan teknologi pembibitan dan informasi terkait berasal dari pembibitan institusional. Pembangunan dan pengujian teknologi pembibitan adalah tujuan utama pembibitan penelitian dan menjadi kepentingan operasional di pembibitan industrial. Secara umum, pembibitan institusional dengan bebas membagi teknologi dan informasi mereka dengan pembibitan lain. Pembibitan kelompok dan individual, biasanya badan usaha berskala kecil dengan modal dan infrastruktur terbatas, seringkali tidak



dapat memanfaatkan teknologi terkini dan paling modern. Pembibitan pemerintah dan proyek seringkali membantu mengatasi situasi ini dengan mengembangkan rekomendasi umum untuk pengoperasian pembibitan pada tingkat lokal. Pembibitan kelompok dan individual yang sukses memiliki kemampuan kuat untuk mengadaptasikan dan meningkatkan teknologi yang ada untuk memenuhi kebutuhan spesifik mereka. Pembibitan kelompok dan individu dengan bebas membagi inovasi dan pengalaman teknis mereka (kearifan lokal) dengan pembibitan lain. Malahan, banyak pembibitan kelompok dan individual yang sukses menjadi mentor untuk pembibitan lokal lain dan para pemangku kepentingan yang tertarik. Pembibitan pemerintah dan proyek dapat mengumpulkan detail mengenai inovasi pembibitan

setempat, bukan untuk digunakan di pembibitan mereka sendiri, tetapi untuk dibagikan kepada para petani dan masyarakat yang tertarik mengembangkan pembibitan.

Dukungan Finansial dan Materi

Selama fase pendirian pembibitan, di tahun-tahun pertama operasi, kebanyakan pembibitan kelompok dan pembibitan individual menerima dukungan finansial dan materi (wadah bibit, peralatan, pupuk, dll). Dukungan ini terutama disediakan oleh pembibitan proyek dan seringkali menjadi tujuan utama keberadaan proyek tersebut. Dana untuk mendukung pembangunan pembibitan lokal disediakan oleh donor eksternal proyek. Beberapa pembibitan pemerintah juga menyediakan dukungan materi kepada pembibitan lokal dan mungkin menyediakan dukungan finansial dalam jumlah terbatas dalam beberapa kasus. Dana untuk dukungan ini dialokasikan dari institusi induk atau pemerintah pusat. Ada juga kasus-kasus ketika pemerintah setempat (provinsi atau daerah) menyediakan dukungan langsung kepada pembibitan lokal. Setelah fase pendirian, banyak pembibitan kelompok dan individual yang swadaya pendanaan untuk sebagian besar operasi. Ini dicapai melalui penjualan bibit, pemberian layanan teknis, daur ulang semua materi yang mungkin didaur ulang, dan pembatasan pengeluaran uang.



Pasar Bibit dan Dukungan Program Reforestasi

Di kebanyakan negara, pasar bibit berukuran besar, beraneka ragam, dan di luar kendali langsung satu pihak. Namun, di mana ada program reforestasi besar atau sistematis, badan pemerintahan yang bertanggung jawab dan penerap program memiliki pengaruh signifikan pada permintaan spesies, permintaan bibit, dan arus plasma

nutraf. Tujuan utama banyak pembibitan pemerintah adalah untuk mendukung reforestasi nasional dan program penanaman pohon yang lain. Namun, di tingkat lokal, terutama di daerah pedesaan atau terisolasi, pembibitan kelompok dan individual seringkali menjadi sumber utama bibit pohon dan kemudian menjadi pendukung utama reforestasi dan kegiatan penanaman pohon. Dalam banyak kasus, pembibitan lokal menjual bibit ke badan pemerintahan, kontraktor yang mengimplementasikan kegiatan reforestasi, atau perusahaan swasta dan perseorangan yang tertarik dengan penanaman pohon. Kadang-kadang pembibitan kelompok atau individual beroperasi seperti organisasi pemerintah, memberikan nyaris 100% kapasitas produksi kepada pemerintah atau pesanan kontraktor¹. Singkat kata,

¹ Dalam situasi di mana ada peraturan mengenai kualitas bibit, pembibitan lokal seringkali memenuhi spesifikasi kualitas, tetapi tidak mampu menyelesaikan "proses sertifikasi." Dalam kasus-kasus seperti ini, pembibitan lokal seringkali menyediakan bibit kepada penyedia bibit pemerintah bersertifikasi yang bahkan tidak mengoperasikan pembibitan. Penyedia ini hanyalah perantara yang menambah biaya dan kualitas pada bibit. Peraturan yang membatasi seperti itu hanya berfungsi untuk menyimpangkan jalur/pasar bibit, meningkatkan biaya program, dan mengurangi kualitas bibit karena penanganan bibit yang tidak perlu.

dalam banyak kasus, pembibitan pemerintah dan lokal adalah penyedia bibit penting untuk reforestasi nasional dan program penanaman pohon lain. Pembibitan industri secara tidak langsung mendukung program reforestasi nasional dengan mendirikan perkebunan besar sebagai bagian dari industri kayu terpadu mereka. Pembibitan industri berorientasi komersial menjual kuantitas bibit dalam jumlah besar kepada badan usaha dan perseorangan yang tertarik dengan penanaman pohon. Proses ini juga secara tidak langsung mendukung usaha reforestasi. Pembibitan proyek mendukung reforestasi dan program penanaman pohon secara langsung dan melalui dukungan masyarakat setempat.

Arus Balik Informasi

Perpautan antara tipe-tipe pembibitan tidak berjalan secara satu arah dari pembibitan insititusal menuju pembibitan lokal. Pembibitan kelompok dan individual menyediakan umpan balik mengenai teknologi dan informasi pembibitan. Penilaian pembibitan-pembibitan ini, seringkali informal, disebarkan kepada sponsor pembibitan proyek dan pemerintah, yang kemudian akan membagi informasi ini dengan pembibitan institusional lain dan para pemangku kepentingan yang memperhatikan isu ini. Pembibitan proyek juga memberikan umpan balik mengenai teknologi dan informasi kepada pembibitan institusional. Pembibitan proyek, kelompok, dan individual juga mengontribusikan informasi berguna mengenai kebutuhan teknis, pelatihan, dan spesies di tingkat lokal. Tambahan lagi, pembibitan kelompok dan individual yang sukses adalah sumber informasi yang berharga untuk inovasi teknis yang sesuai di pembibitan lokal berskala kecil yang beroperasi tanpa atau dengan sumber daya finansial yang sangat terbatas. Pembibitan-pembibitan itu dapat juga memberikan arahan penting mengenai cara mengimplementasikan kegiatan penyuluhan dan pelatihan yang efektif, terutama pembibitan yang menggunakan pendekatan petani ke petani. Semua umpan balik ini berguna untuk membantu pembibitan proyek dan institusional meningkatkan dukungan penuh pengertian mereka kepada pembibitan lokal. Namun, kebanyakan pembibitan lokal tidak menyadari nilai pengetahuan mereka dan tidak akan memberikan umpan balik kecuali diminta. Pembibitan proyek dan institusional harus melakukan penilaian partisipatif untuk mengumpulkan kearifan lokal yang berharga ini.

Evolusi Pembibitan

Pembibitan kelompok seringkali didirikan dengan asumsi setelah beberapa tahun mendapatkan dukungan eksternal, semua pembibitan akan menjadi mandiri. Kalau pun itu terjadi, frekuensinya sangat jarang. Setelah dua tahun, banyak pembibitan kelompok yang berhenti beroperasi. Proses ini, yang salahnya dianggap sebagai kegagalan, sebenarnya harus dipahami dan berperan penting dalam pembangunan sistem suplai bibit nasional yang sehat. Pembibitan kelompok biasanya diatur oleh pengaruh luar yang kuat untuk memberikan keahlian perbanyak bibit dan pengelolaan pembibitan

kepada partisipan sasaran, agar mencapai tujuan spesifik yaitu menyuplai bibit pohon untuk memenuhi kebutuhan lokal. Demi alasan efisiensi, “kelompok-kelompok” yang diatur ini berukuran medium hingga besar, terdiri dari 10 hingga 25 orang, dan kadang-kadang lebih banyak. Setelah satu atau dua tahun, ketertarikan dan komitmen terhadap pembibitan kelompok seringkali memudar, karena: i) kebutuhan bibit anggota kelompok mungkin sebagian besar terpenuhi; ii) keahlian pembibitan anggota kelompok sudah membaik dengan signifikan; dan iii) untuk kebanyakan anggota kelompok, pembibitan bukan prioritas utama. Pada titik ini, pembibitan kelompok akan bubar, bukan karena pembibitan ini gagal beroperasi, tetapi karena sudah mencapai tujuan-tujuan utamanya—suplai bibit dan pengembangan kapasitas. Dalam banyak kasus, pembibitan kelompok juga menciptakan budaya tanam pohon. Hasil yang tak terduga, tapi umum terjadi, dari pembubaran pembibitan kelompok adalah evolusi pembibitan lokal baru. Mantan anggota kelompok yang sangat tertarik dengan produksi bibit dan sudah membangun keahlian yang layak seringkali mendirikan pembibitan baru. Ini dapat menjadi pembibitan individual atau pembibitan “kelompok kecil” yang didasarkan pada hubungan yang sudah ada dan visi mutual di antara teman atau keluarga (seringnya 2-3 individu atau keluarga). Pembibitan-pembibitan baru ini seringkali dioperasikan dengan baik, memproduksi bibit berkualitas tinggi, dan berorientasi komersial dan/atau layanan masyarakat yang kuat. Dalam banyak kasus, pembibitan kelompok diambil alih oleh anggota kelompok yang sangat tertarik untuk mempertahankan keberlanjutan operasi pembibitan tersebut.

Evolusi lain yang umum terjadi adalah staf pembibitan proyek atau pemerintah seringkali memulai pembibitan individual. Individu-individu ini pada umumnya sudah mengembangkan keahlian pembibitan yang baik dan perputaran yang kuat dengan pasar bibit lokal atau nasional. Pembibitan proyek dan beberapa pembibitan pemerintah memainkan peran penting dalam evolusi pembibitan lokal. Kedua tipe pembibitan ini seringkali berfungsi sebagai inti jaringan pembibitan kelompok dan individual. Peran dan fungsi sentral ini seringkali cepat berlalu. Sering sekali pembibitan proyek tidak bertahan selama beberapa pembibitan kelompok dan individual yang berkembang dari dukungan pembibitan proyek. Dalam beberapa kasus, setelah dukungan luar berhenti, bahkan pembibitan proyek yang diambil alih oleh anggota staf akan meneruskan produksi bibit untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan komersial. Pembibitan pemerintah mengalami perkembangan dalam bentuk berbeda. Pembibitan-pembibitan pemerintah ini mungkin akan terbengkalai karena tidak diurus dan tidak ada kegiatan, kemudian direvitalisasi ketika permintaan bibit pohon meningkat. Peran pembibitan pemerintah sebagai inti jaringan pembibitan lokal memudar dan mengembang seiring dengan kenaikan dan penurunan minat pada reforestasi dan penanaman pohon.

Bab 5

MEMILIH PEMBIBITAN

Memilih tipe pembibitan bukanlah sesuatu yang bisa diputuskan dengan cepat. Sejumlah faktor harus dipertimbangkan untuk mendapatkan tipe pembibitan yang tepat. Bab ini ditujukan sebagai alat bantu bagi para pembuat keputusan, dan semua individu atau pun organisasi dalam mengidentifikasi pembibitan yang tepat berdasarkan kondisi dan tujuan yang mereka miliki. Kriteria pemilihan yang penting akan digunakan sebagai dasar untuk membandingkan tipe pembibitan utama yang sudah dibahas: penelitian, pemerintah, industri, proyek, kelompok, dan individual. Kriteria pemilihan diatur dalam empat judul utama: tujuan dan fungsi, fitur operasional, masukan pengelolaan, dan faktor eksternal. Tabel 2 memberikan perbandingan kriteria berdasarkan tipe pembibitan, diikuti dengan diskusi dari kesimpulan yang diambil.

Harus dicatat bahwa jarang sekali ada satu tipe pembibitan “terbaik” untuk situasi apa pun; tipe mana pun seringkali memenuhi kebutuhan yang ada. Namun, untuk memaksimalkan kesempatan meraih kesuksesan, semua pilihan yang mungkin harus dipertimbangkan sebelum memilih tipe pembibitan.



Table 2. Perbandingan Jenis Pembibitan Berdasarkan Kriteria Pemilihan

Kriteria Pemilihan	Tipe Pembibitan			
	Institusional	Proyek	Kelompok	Individual
Tujuan dan Fungsi				
Penghasil teknologi	+++	++	++	+
Penyebaran teknologi	++	+++	+++	+
Inovasi teknologi	+	++	+++	+++
Pengembangan kapasitas	++	+++	+++	+
Penghasil pendapatan	+	+	++	+++
Pendidikan & kesadaran lingkungan	+++	+++	++	+
Fitur Operasional				
Kapasitas produksi	+++	++	+	+
Durasi operasi	+++	++	+	++
Kualitas stok tanam	+++	++	+	+
Keanekaragaman spesies	+	++	++	+++
Masukan Pengelolaan				
Biaya finansial	+++	++	+	+
Infrastruktur	+++	++	+	+
Sumber daya manusia	+++	++	++	+
Faktor Eksternal				
Dukungan kebijakan	+++	+	+	+
Akses ke kredit	+++	n/a	-	-
Bantuan pembangunan	+	+++	++	+

- +++ berarti tinggi
 ++ berarti medium
 + berarti rendah
 - berarti tidak ada
 n/a berarti tidak dapat diaplikasikan

Tujuan dan Fungsi

Penghasil Teknologi

Penghasil teknologi merujuk pada kemampuan pembibitan memproduksi teknologi baru untuk berbagai operasi pembibitan seperti perbanyakan, pengelolaan, dan administrasi. Pembibitan institusional memiliki potensi besar sebagai penghasil teknologi, karena penekanan pembibitan tipe ini pada penelitian, terutama pembangunan teknologi baru untuk reforestasi yang dilakukan pemerintah dan program penanaman pohon oleh korporat. Pembibitan proyek dan kelompok memiliki kapasitas terbatas untuk menghasilkan teknologi pembibitan baru, karena cakupan dan klien mereka yang terbatas. Hal sama juga berlaku untuk pembibitan individual karena pembibitan tipe ini terhalangi oleh dukungan dan sumber daya finansial yang terbatas.

Penyebaran Teknologi

Teknologi pembibitan baru harus disebar dengan pengguna dan penerima yang ditargetkan. Pembibitan proyek dan kelompok memiliki potensi kuat untuk penyebaran teknologi karena atmosfer ramah petani yang mereka miliki dan perpautan yang sering terbangun dengan pembibitan proyek, kelompok, dan individu lain. Para petani siap membagi teknologi baru di antara kelompok mereka. Komunikasi petani ke petani biasanya sangat jelas dan efisien karena mereka saling berempati dengan kondisi masing-masing. Pembibitan proyek dan kelompok mungkin hanya memiliki kapasitas terbatas untuk menyebarkan teknologi karena perpautan mereka yang terbatas dengan pembibitan dan petani lain. Pembibitan institusional juga memiliki kapasitas moderat untuk penyebaran teknologi, dan terutama membantu pembibitan institusional lain atau pembibitan proyek. Pembibitan individual biasanya tidak menyebarkan teknologi, tetapi mereka lebih memanfaatkan teknologi lain yang digunakan oleh pembibitan kelompok.



Inovasi Teknologi

Pembibitan kelompok dan individu adalah badan usaha skala kecil dengan modal dan investasi infrastruktur terbatas. Untuk mengompensasi keterbatasan ini, pembibitan ini seringkali mengadaptasikan teknologi yang ada untuk memenuhi kebutuhan spesifik mereka. Teknologi yang diadaptasi berasal dari teknologi masyarakat lokal dan pihak eksternal. Hal sebaliknya berlaku di pembibitan institusional, yang menghasilkan teknologi “baru” untuk mengatasi kondisi tertentu dan hanya sedikit memperhatikan inovasi teknologi yang ada. Pembibitan proyek mendemonstrasikan kapasitas menengah dalam hal ini.

Pengembangan Kapasitas

Pengembangan kapasitas merujuk pada pelatihan formal dan informal. Pembibitan proyek dan kelompok adalah tempat umum untuk melatih kelompok petani dan organisasi lain. Para petani menganggap pembibitan kelompok sebagai tempat belajar yang kondusif, karena pembibitan ini menyediakan nuansa informal. Pembibitan institusional digunakan untuk pelatihan formal bagi para teknisi dan institusi akademik. Pembibitan individual memiliki potensi besar untuk pelatihan petani ke petani, tetapi jarang dimanfaatkan untuk tujuan ini karena pembibitan ini memiliki tempat dan fasilitas terbatas. Pembibitan individual yang menjadi lokasi pelatihan seringkali berorientasi komersial dan mirip dengan pembibitan proyek atau kelompok.

Penghasil Pendapatan dan Orientasi Pasar

Kapasitas pembibitan untuk menghasilkan pendapatan berkaitan erat dengan orientasi pasar pembibitan itu. Pembibitan individual, walaupun mayoritas berukuran kecil dan memiliki produksi bibit yang terbatas, memiliki kapasitas besar untuk menghasilkan pendapatan. Ini jelas menjadi faktor pendorong utama untuk para petani yang membangun pembibitan tersebut. Pembibitan kelompok pada umumnya berfokus pada pengembangan kapasitas dan produksi bibit. Namun, beberapa pembibitan kelompok mungkin dikelola secara khusus untuk produksi bibit berorientasi pasar dan dapat menghasilkan pendapatan yang signifikan bagi para anggota. Di antara pembibitan institusional, hanya pembibitan industri berorientasi pasar yang memiliki kapasitas penghasil pendapatan yang besar. Pembibitan pemerintah dan penelitian tidak didesain untuk menghasilkan pendapatan dan kedua tipe pembibitan itu seringkali memiliki batasan fiskal dalam hal usaha komersial. Pembibitan proyek, sebaliknya, biasanya tidak memiliki tujuan menghasilkan pendapatan, walaupun pembibitan ini dapat bertujuan untuk mengembangkan kapasitas pembibitan kelompok dan individual dalam menghasilkan pendapatan.

Pendidikan dan Kesadaran Lingkungan

Pembibitan adalah pusat pembelajaran yang baik untuk menciptakan kesadaran lingkungan. Pembibitan merepresentasikan mikrokosmos lingkungan, tempat bahkan anak-anak dapat menghargai manfaat pohon. Pembibitan institusional dan proyek menciptakan kesadaran lingkungan yang tinggi karena pembibitan ini adalah bagian dari tujuan pendidikan lingkungan di kebanyakan pembibitan pemerintah dan proyek. Pembibitan-pembibitan ini juga menjadi tempat penyimpanan beragam spesies dan sumber daya genetik, yang memberikan kontribusi pada konservasi keanekaragaman hayati. Pembibitan kelompok juga sering mempromosikan konservasi dan perlindungan lingkungan di antara para anggota untuk meningkatkan pertanian dan penghidupan mereka. Pembibitan individual memberikan sedikit kontribusi untuk kesadaran lingkungan; namun ini bukan salah satu prioritas pembibitan ini.



Fitur Operasi

Kapasitas Produksi Tahunan

Produksi bibit tahunan bervariasi bergantung pada tipe pembibitan dan ditentukan oleh permintaan yang diketahui dan diantisipasi. Pembibitan industri dan pemerintah memiliki target produksi yang sangat tinggi dibandingkan dengan tipe pembibitan

lain. Pembibitan industri seringkali memproduksi lebih dari 1.000.000 bibit per tahun sementara pembibitan pemerintah memproduksi 100.000 – 1.000.000 bibit. Pembibitan proyek memiliki kapasitas produksi tahunan menengah 10.000 hingga 100.000 bibit, sementara pembibitan kelompok biasanya memproduksi 500 hingga 10.000 bibit, dan pembibitan individual antara 100 hingga 1.000 bibit per tahun. Namun, beberapa pembibitan kelompok mungkin memproduksi 20.000 hingga 50.000 bibit dan pembibitan individual berorientasi pasar mungkin memproduksi 100.000 bibit dengan bantuan staf sewaan. Pembibitan individual yang luar biasa diketahui dapat memproduksi lebih dari 1.000.000 bibit. Pembibitan individual berskala kecil mungkin memproduksi kurang dari 50 bibit. Pembibitan penelitian mungkin memproduksi sangat sedikit bibit, berkisar dari 100 hingga 1.000, karena tujuan utama mereka adalah menghasilkan informasi dan teknologi, bukan bibit. Beberapa pembibitan penelitian dapat memproduksi kuantitas menengah sebanyak 10.000 hingga 50.000 bibit.

Durasi Operasi

Misi atau tujuan organisasi menentukan berapa lama pembibitan beroperasi. Pembibitan institusional memiliki durasi paling lama. Pembibitan ini biasanya didesain untuk menjadi fasilitas jangka panjang, menyediakan kapasitas produksi bibit yang terus berjalan. Tipe pembibitan lain didesain untuk memenuhi target produksi bibit tertentu dan tidak dimaksudkan untuk menjadi permanen. Operasi pembibitan proyek berakhir ketika dukungan eksternal dihentikan. Pembibitan ini biasanya beroperasi selama 3-5 tahun. Pembibitan kelompok biasanya bertahan 1-2 tahun, karena kelompok cenderung untuk membubarkan diri sesudah tujuan pembibitan dicapai atau para anggota sudah cukup meningkatkan kapasitas teknis mereka. Pembibitan kelompok yang diprivatisasi dan berevolusi menuju orientasi pasar memiliki durasi operasi yang lebih lama. Pembibitan individual lebih dinamis, biasanya beroperasi untuk satu siklus produksi hingga beberapa tahun. Seringkali pembibitan individual beroperasi dalam kurun waktu pendek selama beberapa kali dalam beberapa tahun. Pembibitan kelompok dan individual berorientasi pasar memiliki waktu hidup yang lebih lama yang berhubungan langsung dengan permintaan pasar dan kesempatan.

Kualitas Bibit

Kualitas bibit ditentukan oleh kapasitas teknik pembibitan dan akses ke plasma nutfah berkualitas tinggi. Pembibitan penelitian dan industri biasanya memproduksi kualitas terbaik dengan menggunakan teknologi/plasma nutfah terbaik dan mengikuti standar produksi yang



ketat. Di antara tipe-tipe pembibitan lain, pembibitan proyek memproduksi bibit berkualitas baik. Pembibitan pemerintah, kelompok, dan individual memproduksi bibit dengan kualitas bervariasi tergantung pada kapasitas teknik mereka dan keadaan lain.

Keanekaragaman Spesies

Keanekaragaman spesies cenderung berbanding terbalik dengan skala operasi pembibitan. Pembibitan institusional berskala besar biasanya berfokus pada produksi bibit dalam jumlah besar dari sejumlah spesies terbatas bernilai ekonomi penting.



Kebalikannya, pembibitan proyek dan kelompok memproduksi kelompok spesies yang lebih bervariasi di dalam fasilitas yang lebih kecil untuk memenuhi beragam tujuan sosio-ekonomi dan lingkungan milik pemangku kepentingan yang berbeda-beda. Pembibitan individual cenderung memiliki tingkat keanekaragaman paling tinggi karena mereka memproduksi sedikit bibit dari banyak spesies untuk memenuhi kebutuhan mata pencaharian rumah tangga dan mengeksplorasi beragam kesesuaian spesies tanaman pada lahan pertanian.

Masukan Pengelolaan

Biaya Finansial

Modal moneter diperlukan untuk pendirian dan operasi semua tipe pembibitan. Pembibitan institusional berbiaya paling mahal karena kebutuhan investasi modal untuk lahan, fasilitas, dan staf. Jika dibandingkan, biaya pendirian dan operasi pembibitan proyek jauh lebih sedikit, tetapi masih membutuhkan anggaran khusus. Pembibitan kelompok membutuhkan biaya yang jauh lebih rendah karena pembibitan ini beroperasi dengan sukarelawan. Dalam banyak kasus, pembibitan kelompok menerima dukungan finansial dari proyek atau institusi. Untuk pembibitan individual, ada beberapa biaya finansial langsung yang diperlukan untuk mendirikan atau mengoperasikan pembibitan. Pembibitan kelompok dan individual berorientasi pasar biasanya memiliki biaya operasi lebih tinggi yang dibayar sendiri lewat penjualan di pasar dan penyediaan layanan.

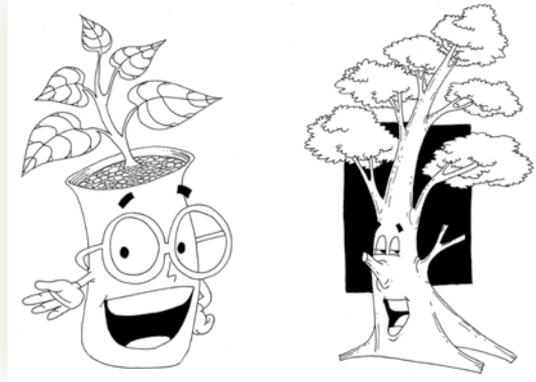
Infrastruktur

Pembibitan institusional memerlukan infrastruktur rumit dan fasilitas permanen untuk memproduksi kuantitas bibit dalam jumlah besar dengan efisien dan mempertahankan keberlanjutan operasional untuk jangka waktu panjang. Fasilitas tersebut meliputi rumah kaca dan rumah naungan, sistem

penyiraman, penyedia listrik, penyimpanan, ruang kantor, dan kendaraan. Pembibitan proyek memerlukan infrastruktur tingkat menengah, tidak sekompleks pembibitan institusional. Pembibitan kelompok dapat memiliki sedikit infrastruktur, sementara banyak pembibitan individual tidak punya infrastruktur sama sekali. Pembibitan kelompok dan individual berorientasi pasar biasanya memiliki infrastruktur tingkat menengah mirip dengan pembibitan proyek.

Sumber Daya Manusia (SDM)

Di sini SDM merujuk pada administrator, manajer, teknisi, dan pekerja yang mendukung dan mengimplementasikan operasi pembibitan. Pembibitan institusional memiliki kebutuhan SDM yang tinggi, dikarenakan kerumitan dan skala operasi mereka. Pembibitan proyek memiliki kebutuhan SDM yang lebih rendah, tetapi masih membutuhkan staf dan manajer profesional. Kebutuhan SDM pembibitan kelompok dan individual diawaki oleh anggota kelompok dan anggota dari rumah tangga. Beberapa pembibitan kelompok dan individual yang berorientasi komersial mungkin mempekerjakan pekerja pembibitan.



Faktor Eksternal

Dukungan Kebijakan

Kebijakan dan peraturan pemerintah di kebanyakan negara mendukung reforestasi dan kegiatan penanaman pohon, dan secara langsung atau tidak langsung mendukung pembangunan pembibitan pohon. Mirip dengan itu, banyak negara sudah atau sedang mengembangkan program sertifikasi atau akreditasi untuk bibit dan pembibitan buah, hortikultura, dan hutan. Kebijakan dan program pemerintah ini dapat atau tidak secara jelas menguntungkan salah satu tipe pembibitan. Namun, implementasi menguntungkan pembibitan yang lebih besar. Pemerintah biasanya lebih memilih untuk berurusan dengan satu atau dua penyedia bibit saja. Pembibitan institusional ada di posisi terbaik untuk memanfaatkan kesempatan yang diciptakan oleh kebijakan-kebijakan dan program-program ini karena pembibitan tipe ini memiliki kapasitas produksi bibit besar dan hubungan dengan badan pemerintahan. Kebanyakan pembibitan proyek, kelompok, dan individual memiliki akses lemah yang terbatas hingga sulit untuk memanfaatkan kebijakan dan program pemerintah. Namun, dengan adanya kebijakan dan program pemerintah, pembibitan kelompok dan individual memiliki potensi besar untuk memenuhi permintaan bibit dan prioritas khusus di area setempat. Beberapa badan pemerintahan mulai mengenali keuntungan dan potensi pembibitan skala kecil ini.

Akses ke Kredit

Pembibitan institusional adalah satu-satunya tipe pembibitan dengan akses ke kredit finansial. Biasanya pembibitan ini memiliki aset yang dapat digunakan dan dikenali sebagai jaminan untuk pinjaman. Pembibitan proyek memiliki dukungan finansial internal yang aman dan tidak akan mengakses kredit. Operator pembibitan kelompok dan individual biasanya memiliki aset terbatas yang dapat dianggap sebagai jaminan kredit. Hanya sedikit operator skala kecil yang mencari kredit dari institusi keuangan formal. Jika membutuhkan modal, mereka pertama-tama akan meminjam kepada anggota pembibitan, keluarga, atau teman; kemudian dari tukang kredit tidak resmi di daerah itu.

Bantuan Pembangunan

Organisasi bilateral, multilateral, dan pembangunan berperan sebagai sumber utama bantuan pembangunan untuk penanaman pohon dan pendirian pembibitan. Pembibitan proyek biasanya memiliki dukungan langsung dari bantuan pembangunan, termasuk akses ke dukungan tambahan untuk mengembangkan kegiatan mereka. Pembibitan kelompok dan rumah tangga seringkali mengakses bantuan pembangunan melalui pembibitan proyek atau pendukung proyek. Pembibitan individual memiliki lebih sedikit akses ke bantuan karena ukuran mereka yang kecil dan karena dioperasikan oleh satu keluarga. Pembibitan pemerintah atau penelitian dapat didukung lewat bantuan pembangunan bilateral. Pembibitan industri biasanya tidak memenuhi syarat untuk mendapatkan bantuan pembangunan.

Rangkuman

Pembibitan sangat bervariasi dalam hal ukuran, fasilitas, dan operasi. Mereka juga sangat berbeda dalam kualitas dan kuantitas stok tanam yang dihasilkan. Namun, semua pembibitan bertujuan untuk memproduksi bibit berkualitas tinggi dalam kuantitas cukup untuk memenuhi kebutuhan pengguna bibit—yang mungkin adalah para operator pembibitan itu sendiri (perseorangan atau kelompok), organisasi masyarakat, kelompok petani, badan pemerintahan, LSM, perusahaan atau pribadi. Produksi pembibitan bervariasi dari beberapa lusin bibit ditanam di pekarangan hingga badan usaha komersial termekanisasi memproduksi jutaan bibit per tahun. Terlepas dari variasi kemungkinan yang beragam, ada empat tipe pembibitan utama: pembibitan institusional, pembibitan proyek, pembibitan kelompok, dan pembibitan individual. Pembibitan insitusional dibagi menjadi subkategori: pembibitan penelitian, pembibitan pemerintah, dan pembibitan industri. Ini klasifikasi yang praktis bukan pasti, dan dinamisme ketiga pembibitan ini menciptakan tumpang-tindih antar kategori.

Pembibitan pohon tidak beroperasi sendiri. Tipe pembibitan yang beragam tersebut saling bergantung dan mempertahankan perpautan dinamis yang beragam dengan satu sama lain dan dengan sektor penanaman pohon/ reforestasi. Pembibitan institusional adalah sumber utama teknologi, informasi lain, dan plasma nutfah yang mengalir ke tipe pembibitan lain. Masukan dari pembibitan institusional seringkali ditransfer ke pembibitan lokal (pembibitan kelompok atau individual) lewat pembibitan proyek. Beberapa pembibitan pemerintah juga secara langsung menyediakan dukungan teknologi, materi, dan finansial kepada pembibitan lokal. Pembibitan penelitian dan industri terutama terhubung dengan pembibitan institusional lain, dan memiliki interaksi langsung yang terbatas dengan pembibitan lokal. Pembibitan proyek, dan organisasi pendukung mereka, juga menjadi sumber utama dukungan finansial dan materi untuk pendirian dan operasi awal pembibitan lokal.

Pembibitan kelompok dan individual bukan hanya menerima informasi dan sumber daya. Mereka juga memberikan arus balik informasi, inovasi, dan plasma nutfah untuk pembibitan proyek dan institusional dan menjadi sumber bibit yang penting untuk banyak kegiatan penanaman pohon dan reforestasi. Pembibitan proyek juga menyuplai kegiatan reforestasi dan penanaman pohon, langsung atau melalui masyarakat setempat. Pembibitan pemerintah dan industrial adalah sumber bibit penting untuk kegiatan

reforestasi dan penanaman pohon (seringkali kegiatan yang terintegrasi secara vertikal); dan pembibitan industri berorientasi komersial memiliki hubungan kuat dengan pasar bibit. Semua tipe pembibitan merupakan komponen penting yang saling terhubung di dalam sistem suplai bibit nasional dan program reforestasi.

Tipe pembibitan mana yang terbaik untuk perseorangan, organisasi, atau situasi tertentu bergantung pada rentang luas ciri-ciri pembibitan, di antaranya: tujuan, orientasi komersial, kualitas dan kuantitas dari masukan dan produk, teknologi, pengelolaan, penelitian/inovasi, pengembangan kapasitas, penyuluhan dan layanan lain, dan dukungan eksternal/internal. Faktor lain untuk dipertimbangkan ketika memilih tipe pembibitan mencakup akses ke: plasma nutfah, teknologi dan informasi, dukungan finansial dan materi, dan pasar bibit. Buku acuan ini memberikan informasi mendetail mengenai ciri-ciri pembibitan dan faktor terkait untuk membantu perseorangan dan organisasi yang berminat pada pembibitan untuk mengidentifikasi dan memilih pembibitan yang tepat untuk situasi mereka.

Daftar Istilah Teknis

Area produksi benih

Kelompok pohon, hutan alami atau perkebunan, yang dikelola untuk satu tujuan tertentu yaitu produksi benih. Peningkatan kualitas kelompok pohon dilakukan dengan penjarangan selektif untuk menyingkirkan pohon berkualitas rendah dan mempertahankan pohon berkualitas superior pada pengaturan jarak yang optimal untuk produksi benih.

Benih

Materi generatif/reproduktif dari tanaman berbunga yang dihasilkan dari penyerbukan atau bunga betina.

Benih ortodoks

Tipe benih dengan kulit keras dan tidak dapat ditembus yang dapat dikeringkan hingga tingkat kelembapan rendah dan disimpan untuk waktu lama. Benih ortodoks ini akan menjadi dorman dan akan mulai berkecambah hanya di bawah kondisi yang baik secara fisik dan fisiologis.

Benih rekalsitran

Tipe benih, biasanya besar dan berdaging, yang tidak dapat dikeringkan hingga memiliki kelembapan rendah. Benih rekalsitran tidak dapat disimpan untuk waktu lama dan harus segera dibibit setelah matang.

Bibit

Tanaman yang dihasilkan dari bentuk plasma nutfah apa pun.

Bibit dalam wadah

Bibit yang tumbuh di dalam wadah, biasanya di kantong atau pot.

Bibit liar

Bibit, berasal dari regenerasi alamiah, yaitu dikumpulkan dari hutan, perkebunan, kebun, atau lahan pertanian untuk ditanam lagi di tempat yang berbeda.

Fenotipe

Ciri-ciri yang dilihat dari pohon, keseluruhan ciri-ciri yang dihasilkan dari interaksi genotipe dengan lingkungan.

Genotipe

Konstituen genetik pohon individual yang, dalam interaksi dengan lingkungan, sebagian besar mengendalikan kinerja pohon. Genotipe diwariskan oleh progeninya. Pada umumnya, pohon dengan genotipe yang baik memproduksi progeni yang baik.

Germinant (bibit muda)

Tanaman muda yang baru berkembang dari bibit bertunas, biasanya masih memiliki kandungan air yang banyak dan rentan akan pengeringan.

Kebun benih

Kelompok pohon yang secara khusus ditanam untuk produksi benih, biasanya pohon dengan kualitas genetik yang sudah ditingkatkan dan spesifik.

Pengelolaan pascatanam

Praktik pengelolaan yang diaplikasikan pada pohon atau kelompok pohon setelah penanaman, meliputi: kendali gulma, penggunaan pupuk, penanaman pengayaan, tumpang sari, kendali hama dan penyakit, pemangkasan, dan penjarangan.

Plasma nutfah

Materi genetik (benih, bibit, bibit liar, atau materi vegetatif) yang digunakan untuk memperbanyak tanaman dan/atau konservasi.

Pemeringkatan (pengelompokan bibit)

Proses memisahkan bibit berdasarkan kualitas fisik, kedewasaan, dan ukuran, atau ciri-ciri berdasarkan fenotipe (terlihat).

Pemrosesan benih (pemrosesan dan penanganan benih)

Proses yang dilakukan sesudah pengumpulan benih untuk mempersiapkan benih untuk digunakan atau disimpan, termasuk: pemilihan, ekstraksi, pembersihan, pemeringkatan, pengeringan, penyimpanan, dan pemindahan.

Pengeringan awal

Proses mengeringkan benih atau buah selama periode waktu yang pendek segera setelah pengumpulan untuk mengurangi berat, meningkatkan kualitas, dan mengurangi risiko degradasi sebelum pemindahan benih dan buah ke lokasi pusat untuk pemrosesan.

Penguatan

Proses yang melibatkan membawa bibit di pembibitan secara bertahap ke kondisi yang lebih sulit (kurang kelembapan, temperatur tinggi, penuh cahaya matahari, dan menghentikan pemakaian pupuk) untuk menyiapkan bibit agar dapat ditanam di ladang.

Penyapihan benih

Proses mentransplantasi bibit muda dari tempat bibit itu berkecambah ke wadah atau bedeng lain, untuk menyediakan lebih banyak ruang bagi bibit muda untuk berkembang menjadi bibit atau tanaman dewasa yang sehat.

Penyedia benih

Individu, kelompok, atau perusahaan yang menyediakan kuantitas benih untuk tujuan komersial. Benih dapat diproduksi/dikumpulkan untuk memenuhi pesanan dan/atau mempertahankan stok. Penyedia benih biasanya menyuplai benih dari spesies tertentu, bervariasi dari satu spesies hingga banyak spesies.

Penyemaian langsung

Menanam tanaman di ladang, kebun, atau hutan dengan menyemaikan atau menanam benih.

Perkebunan

Area lahan tempat pohon atau tanaman lain ditanam untuk memproduksi komoditas tertentu. Kebanyakan perkebunan monokultur, berarti memproduksi satu komoditas. Namun, perkebunan dapat juga memproduksi beragam komoditas atau produk.

Perlakuan awal (perlakuan sebelum penyemaian)

Metode atau proses yang diaplikasikan ke benih untuk mengatasi kondisi dorman atau mempercepat/meningkatkan perkecambahan.

Pembibitan (pembibitan pohon)

Tempat tanaman diperbanyak dan ditumbuhkan hingga ukuran yang diinginkan.

Petani swadaya

Individu, kelompok petani, atau organisasi yang menanam komoditas kehutanan, pertanian, atau hortikultura di bawah kontrak dengan korporasi atau untuk dijual di pasar terbuka. Hasil tanam yang biasa diproduksi oleh petani swadaya meliputi biomassa kayu, tebu, kelapa sawit, dan kopi.

Provenans

Asal geografis tanaman. Provenans tanaman biasanya memiliki ciri-ciri yang jelas dan dapat diwariskan (genotipe).

Perbanyak vegetatif

1) Produksi tanaman baru langsung dari materi vegetatif, biasanya batang, akar, atau daun. 2) Produksi tanaman dari materi selain benih.

Setek

Bagian tanaman (biasanya batang, akar, atau daun) yang digunakan untuk memproduksi tanaman baru melalui metode perbanyakan vegetatif.

Skarifikasi

Proses yang digunakan untuk mengatasi kondisi dorman fisik atau mekanik dari kulit benih atau cangkang buah yang keras dan tebal, dengan memotong atau merusak kulit pembungkus benih atau cangkang buah dengan pisau, kikir logam, atau materi abrasif agar ada penyerapan air.

Sumber benih

Pohon individual atau kelompok pohon, alami atau ditanam, asal benih yang dikumpulkan.

Sumber genetik

1) Spesies, subspecies, atau varietas genetik lain dari tanaman, hewan, atau mikroorganisme yang sedang atau memiliki potensi untuk memberikan produk dan layanan. 2) Plasma nutfah yang meliputi keseluruhan susunan kultivar satu spesies, spesies liar terkait di genus tersebut, dan hibrida antara spesies liar dan spesies yang dibudidayakan.

Tegakan pohon induk benih

Kelompok pohon yang diidentifikasi dalam hutan alami atau perkebunan yang memiliki ciri-ciri superior, seperti batang yang lurus atau pertumbuhan yang cepat, dan dikelola sebagai sumber benih.

Tunggul

Bagian batang atau akar yang digunakan untuk memproduksi tanaman baru lewat metode perbanyakan vegetatif.

Daftar Pustaka

- FAO and FMB-DENR. 2003. The Revised Master Plan for Forestry Development in the Philippines. Final Report of the Project on Sustainable Forest Management, Poverty Alleviation and Food Security in Upland Communities in the Philippines (Project PHI/01/010). Forest Management Bureau, Department of Environment and Natural Resources, Philippines.
- Forest Management Bureau. 2007. Philippines Forestry Statistics. Forest Management Bureau, Department of Environment and Natural Resources. Diliman, Quezon City, Philippines. <http://forestry.denr.gov.ph/stat2007.htm>.
- Forest Management Bureau. 2002. Philippines Forestry Statistics. Forest Management Bureau, Department of Environment and Natural Resources. Diliman, Quezon City, Philippines. 247 pp.
- GOLD Project. 1998. Tree Farming Sourcebook - A Training Program for Subject Matter Specialist on Tree Farm Development and Management. Attachment 1: Questions commonly asked during tree enterprise training. Bohol Tree Enterprise Program, the Provincial Government of Bohol, Associate in Rural Development (ARD), and GOLD (Governance and Local Democracy) Project. Manila, Philippines. 36 p, plus attachments.
- Jaenicke, H. 1999. Good Tree Nursery Practices. Practical Guidelines for Research Nurseries. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Nairobi, Kenya. 93 p.
- Longman, KA. 2002. Tropical Trees: A Practical Manual for Growing Good Nursery Stock. Blaketon Hall Ltd, Exeter, Devon, UK. 226 p.
- Meijaard, E. 2014. Indonesia's ambitious plan to reforest 2M ha annually. <http://news.mongabay.com/2014/12/indonesias-ambitious-plan-to-reforest-2m-ha-annually/>. Accessed 15 February 2015.
- Mulawarman, Roshetko JM, Sasongko SM and Iriantono D. 2003. Tree Seed management – Seed Sources, Seed Collection and Seed Handling: a Field Manual for Field Workers and Farmers. World Agroforestry Centre (ICRAF) and Winrock International. Bogor, Indonesia. 54 p.

- Nyoka BI, Roshetko J, Jamnadass R, Muriuki J, Kalinganire A, Lillesø J-P B, Beedy T and Cornelius J. 2015. Tree seed and seedling supply systems: a review of the Asia, Africa, and Latin America models. *Small-scale Forestry*. 14 (2): 171-191. DOI: 10.1007/s11842-014-9280-8.
- Pollisco, Mitzi T. 2006. Developments in dipterocarp propagation research in the Philippines. In: K. Suzuki, K. Ishii, S. Sakurai and S. Sasaki. (Eds.) *Plantation technology in tropical forest science*. Springer-Verlag, Tokyo. pp. 101-110.
- Prastowo NH, Roshetko JM, Manurung GES, Nugraha E, Tukan JM, and Harum F. 2006. *Tehnik pembibitan dan perbanyakan vegetatif tanaman buah*. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) and Winrock International. 100 p.
- Purnomosidhi P, Suparman, Roshetko JM, and Mulawarman. 2007. *Perbanyakan dan budidaya tanaman buah-buahan: Pedoman Lapang edisi kedua*. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre (ICRAF) and Winrock International. 51 p.
- Roshetko JM, Tolentino, Jr. EL, Carandang WM, Bertomeu M, Tabbada AU, Manurung G and Yao CE. 2010. *Tree nursery sourcebook. Options in support of sustainable development*. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre (ICRAF), SEA Regional Office and Winrock International. 52 p.
- Wightman, KE. 1999. *Good Tree Nursery Practices. Practical Guidelines for Community Nurseries*. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Nairobi, Kenya. 95 p.
- Yaacob, O and Subhadrabandhu, S. 1995. *The Production of Economic Fruits in South-east Asia*. Oxford University Press. Kuala Lumpur, Malaysia. 52 p.

Pembibitan pohon adalah faktor penting untuk meraih kesuksesan di dalam beragam intervensi pembangunan kehutanan dan pertanian. Selama dua dekade terakhir, World Agroforestry Centre (ICRAF), Winrock International, dan University of Philippines Los Baños (UPLB) telah bekerja sama dengan ratusan pembibitan skala kecil dan besar di kawasan Asia Tenggara. Sebagian besar pembibitan ini berlokasi di Indonesia dan Filipina.

Pembibitan-pembibitan ini memiliki beragam tujuan mulai dari produksi biomassa secara komersial, rehabilitasi lahan dan konservasi hutan, hingga pengembangan kapasitas dan peningkatan mata pencaharian. Para mitra yang terlibat dalam pengoperasian pembibitan ini meliputi para petani, pengusaha, perusahaan komersial, lembaga swadaya masyarakat (LSM), masyarakat, proyek, dan badan pemerintahan.

Buku acuan ini ditulis untuk berbagi pembelajaran dan pengetahuan yang berasal dari pengalaman banyak orang kepada pembaca yang lebih luas. Buku ini bukan panduan teknis. Tetapi lebih berupa buku acuan yang memberi individu dan organisasi informasi yang cukup dan prinsip-prinsip umum mengenai identifikasi dan pembangunan tipe pembibitan yang tepat sesuai dengan kondisi mereka. Para pembaca dipersilakan untuk memanfaatkan dan menyebarkan buku acuan ini dengan bebas serta disarankan untuk memberi komentar dan masukan kepada para penulis terkait dengan buku acuan atau pembibitan pohon secara umum.



Agroforestry and Forestry in Sulawesi (AgFor Sulawesi) adalah proyek lima tahun yang didanai oleh Department of Foreign Affairs, Trade and Development Canada. Pelaksanaan proyek yang mencakup Provinsi Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Gorontalo ini dipimpin oleh World Agroforestry Centre.