

Pelatihan Perbanyak Vegetatif Tanaman untuk Mendukung Penyediaan Bibit bagi Rehabilitasi Lahan

Lefdi Agung Nugraha^{1,2*}, Pebriandi^{1,2}, Nurul Qomar^{1,2}, Muhammad Mardhiansyah¹,
Defri Yoza¹, Viny Volcherina Darlis¹, Ewi Irfani¹, Erwanda Trio Bintan Sabri^{1,2},
Wahyu Tegar Pratama¹, Eka Hidayatullah¹

¹Program Studi Kehutanan, Universitas Riau

²Center for Peatland & Disaster Studies (CPDS), Universitas Riau

lefdi.agung@lecturer.unri.ac.id

Abstrak

Ketersediaan bahan tanam yang memadai merupakan salah satu faktor pendukung rehabilitasi hutan dan lahan, sementara keterbatasan pengetahuan dan keterampilan teknis pembibitan dapat menjadi kendala pada tingkat masyarakat. Kegiatan memberikan pengalaman praktis kepada peserta dalam penerapan teknik perbanyak vegetatif untuk mendukung penyediaan bahan tanam rehabilitasi lahan. Kegiatan dilaksanakan selama dua hari di Desa Lalang Kabung, Kecamatan Pelalawan, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau, dengan melibatkan 21 peserta dari Lembaga Pengelola Hutan Desa (LPHD), Siak Pelalawan Landscape Programme (SPLP), LSM Daemeter, dan mahasiswa Jurusan Kehutanan Universitas Riau. Metode kegiatan meliputi penyampaian materi, diskusi interaktif, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan teknis. Praktik dilakukan menggunakan 64 unit bahan praktik dengan menerapkan teknik stek pucuk, sambung (*grafting*), okulasi, dan cangkok pada beberapa jenis tanaman. Hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh peserta (100%) mengikuti praktik hingga selesai dan dapat mengikuti tahapan dasar perbanyak vegetatif sesuai arahan narasumber. Kegiatan memberikan pengalaman praktis kepada peserta dalam penerapan teknik perbanyak vegetatif sebagai bagian dari penguatan kapasitas pembibitan untuk mendukung penyediaan bahan tanam rehabilitasi lahan. Evaluasi tidak menggunakan *pre-test* dan *post-test*, sehingga peningkatan kompetensi peserta secara kuantitatif belum dapat ditentukan, sedangkan keberhasilan tumbuh bahan hasil perbanyak memerlukan pengamatan lanjutan.

Kata Kunci:

Pelatihan, Perbanyak Vegetatif, Penyediaan Bibit, Rehabilitasi Lahan

1. Pendahuluan

Hutan memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem serta menyediakan berbagai manfaat ekologis, ekonomi, dan sosial bagi masyarakat. Degradasi hutan dan lahan akibat perubahan penggunaan lahan, kebakaran hutan, dan tekanan pembangunan dapat menurunkan fungsi ekosistem sehingga diperlukan upaya rehabilitasi untuk memulihkan kondisi lingkungan dan mendukung pembangunan berkelanjutan. Pendekatan *forest landscape restoration* tidak hanya berorientasi pada

pemulihan fungsi ekologis, tetapi juga mempertimbangkan kebutuhan sosial dan ekonomi masyarakat di dalam dan sekitar bentang alam yang direhabilitasi [1]. Keterlibatan masyarakat dan penguatan kapasitas teknis menjadi bagian penting dalam mendukung pelaksanaan restorasi berbasis masyarakat [2].

Keberhasilan rehabilitasi hutan dan lahan antara lain dipengaruhi oleh ketersediaan bahan tanam yang berkualitas, dalam jumlah yang memadai, dan sesuai dengan kondisi lingkungan lokasi penanaman. Kegiatan rehabilitasi membutuhkan bahan tanam secara berkelanjutan, sementara ketidaksesuaian antara kebutuhan dan ketersediaan bahan tanam dari aspek kuantitas maupun kualitas masih menjadi salah satu kendala dalam pelaksanaan *forest landscape restoration* [3]. Selain ketersediaan bahan tanam, kapasitas produksi dan tenaga kerja dengan keterampilan teknis yang memadai juga diperlukan untuk mendukung produksi bibit bagi kegiatan restorasi [4]. Di Indonesia, penyediaan bahan tanam juga menjadi bagian penting dalam pelaksanaan rehabilitasi ekosistem hutan dan lahan, termasuk pada ekosistem gambut dan mangrove [5], [6].

Keterbatasan sumber benih pada jenis tanaman tertentu, terutama jenis yang memiliki periode berbuah musiman atau ketersediaan benih yang terbatas, dapat menghambat penyediaan bibit secara berkelanjutan [7]. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah perbanyakan vegetatif dengan memanfaatkan bagian vegetatif tanaman untuk menghasilkan tanaman baru. Teknik stek, sambung (*grafting*), okulasi, dan cangkok dapat diterapkan sesuai dengan karakteristik jenis tanaman dan tujuan pembibitan. Perbanyakan vegetatif dapat menjadi alternatif penyediaan bahan tanam ketika ketersediaan benih terbatas dan dapat digunakan untuk mempertahankan karakter tanaman induk, meskipun keberhasilan setiap teknik dapat berbeda antarjenis tanaman dan dipengaruhi oleh karakter bahan yang digunakan [8], [9], [10].

Penerapan teknik perbanyakan vegetatif pada tingkat masyarakat memerlukan pengetahuan dan keterampilan praktis agar setiap tahapan dapat dilakukan secara tepat. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penguatan pengetahuan dan keterampilan praktis peserta dalam teknik perbanyakan vegetatif untuk mendukung kegiatan pembibitan. Pengembangan kapasitas yang disesuaikan dengan kebutuhan pemangku kepentingan serta kombinasi pengetahuan dan pengalaman praktis dapat mendukung pelaksanaan *forest landscape restoration* [11]. Pendekatan partisipatif dan pembelajaran berbasis praktik memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk memperoleh pengalaman langsung dalam menerapkan teknik perbanyakan di persemaian.

Diskusi awal dengan peserta menunjukkan adanya kebutuhan teknis terkait perbanyakan vegetatif, terutama dalam pemilihan bahan tanaman, pemilihan batang bawah dan batang atas, teknik penyambungan, serta pemeliharaan bahan hasil perbanyakan. Pelatihan yang memadukan penyampaian materi, diskusi, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan teknis diperlukan agar peserta memperoleh pemahaman konseptual sekaligus pengalaman dalam menerapkan teknik perbanyakan vegetatif di persemaian.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis kepada peserta mengenai teknik perbanyakan vegetatif melalui pelatihan dan praktik langsung di persemaian. Kegiatan ini diharapkan dapat mendukung pengembangan keterampilan praktis peserta dalam teknik perbanyakan vegetatif serta penyediaan bahan tanam untuk rehabilitasi lahan.

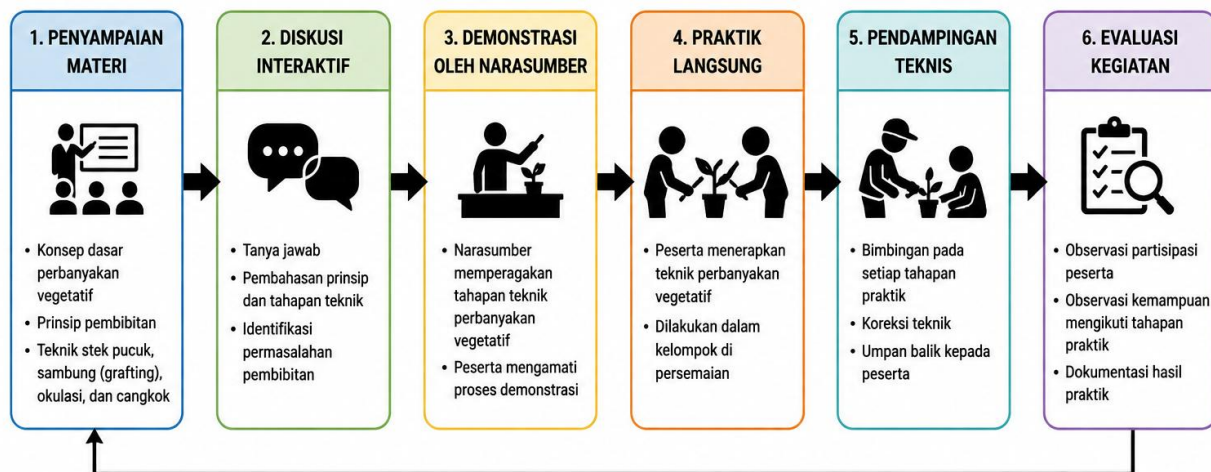
2. Metode Kegiatan

2.1 Lokasi, Waktu, dan Peserta Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan selama dua hari di Desa Lalang Kabung, Kecamatan Pelalawan, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. Kegiatan melibatkan 21 peserta yang berasal dari Lembaga Pengelola Hutan Desa (LPHD), *Siak Pelalawan Landscape Programme* (SPLP), LSM Daemeter, dan mahasiswa Jurusan Kehutanan Universitas Riau. Kegiatan dirancang dengan pendekatan partisipatif melalui penyampaian materi, diskusi interaktif, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan teknis di persemaian.

2.2 Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas tahapan penyampaian materi, diskusi interaktif, demonstrasi, praktik lapangan, pendampingan teknis, dan evaluasi. Alur pelaksanaan kegiatan disajikan pada Gambar 1. Pendekatan yang mengombinasikan penyampaian materi dengan praktik langsung relevan diterapkan dalam kegiatan pelatihan pembibitan karena peserta memperoleh pemahaman konseptual sekaligus kesempatan menerapkan teknik secara langsung [12], [13].



Gambar 1. Alur pelaksanaan kegiatan pelatihan teknik perbanyakan vegetatif tanaman.

Hari pertama digunakan untuk penyampaian materi mengenai konsep dasar perbanyakan vegetatif tanaman, prinsip pembibitan, serta teknik stek pucuk, sambung (*grafting*), okulasi, dan cangkok. Penyampaian materi dilanjutkan dengan diskusi interaktif untuk membahas prinsip dan tahapan perbanyakan vegetatif serta permasalahan pembibitan yang relevan dengan kebutuhan peserta.

Hari kedua diawali dengan demonstrasi oleh narasumber mengenai tahapan pelaksanaan teknik perbanyakan vegetatif yang akan dipraktikkan. Demonstrasi diberikan sebagai contoh penerapan teknik sebelum peserta melakukan praktik langsung di persemaian. Peserta kemudian dibagi ke dalam kelompok-kelompok kecil untuk melaksanakan praktik dengan pendampingan dari tim pelaksana. Pendampingan diberikan selama proses praktik pada tahapan yang memerlukan arahan teknis.

2.3 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan meliputi pisau okulasi, gunting pangkas, plastik *grafting*, tali rafia, cutter, *pot tray*, ember, gembor, kamera, dan peralatan tulis. Bahan yang digunakan terdiri atas *polybag*, plastik transparan berukuran $\pm 5 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ sebagai sungkup, zat pengatur tumbuh, serta air untuk penyiraman tanaman. Bahan tanaman yang digunakan dalam praktik perbanyakan vegetatif terdiri atas *Eucalyptus pellita*, *Durio zibethinus*, *Persea americana*, dan *Syzygium aqueum*. Media tanam yang digunakan berupa campuran tanah lapisan atas (*topsoil*) dan cocopeat yang dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran $15 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$.

2.4 Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan secara deskriptif melalui observasi langsung selama kegiatan praktik dan pendampingan teknis. Observasi dilakukan terhadap seluruh peserta dengan memperhatikan partisipasi peserta serta kemampuan mengikuti tahapan dasar teknik perbanyakan vegetatif sesuai arahan narasumber. Tahapan yang diamati meliputi pemilihan bahan tanaman, pembuatan sayatan, penyambungan atau penempelan mata tunas, pemasangan plastik sungkup, dan penempatan bahan hasil perbanyakan pada media pembibitan. Dokumentasi kegiatan dan hasil praktik digunakan sebagai data pendukung evaluasi.

Capaian peserta ditentukan berdasarkan keterlaksanaan praktik dan kemampuan mengikuti tahapan dasar teknik selama kegiatan berlangsung. Evaluasi berbasis pengukuran sebelum dan sesudah pelatihan dapat digunakan untuk menilai perubahan pengetahuan atau keterampilan peserta dalam kegiatan pembibitan [14]. Namun, kegiatan ini tidak menggunakan pre-test dan post-test, sehingga perubahan pengetahuan atau keterampilan peserta secara kuantitatif sebelum dan sesudah pelatihan tidak dapat ditentukan. Evaluasi dalam kegiatan ini difokuskan pada keterlaksanaan praktik dan kemampuan peserta mengikuti tahapan dasar teknik perbanyakan vegetatif selama pelatihan. Keberhasilan tumbuh bahan hasil perbanyakan juga tidak menjadi parameter evaluasi karena memerlukan pengamatan lanjutan setelah kegiatan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik Peserta Pelatihan

Kegiatan pelatihan diikuti oleh 21 peserta dengan komposisi yang berasal dari berbagai unsur yang terlibat dalam pengelolaan dan pendampingan kegiatan kehutanan. Sebanyak 12 peserta (57,1%) berasal dari Lembaga Pengelola Hutan Desa (LPHD), lima peserta (23,8%) dari *Siak Pelalawan Landscape Programme* (SPLP), sedangkan

LSM Daemeter dan mahasiswa Jurusan Kehutanan Universitas Riau masing-masing berjumlah dua peserta (9,5%). Komposisi peserta disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik peserta pelatihan

Asal peserta	Jumlah (orang)	Persentase (%)
LPHD	12	57,1
SPLP	5	23,8
LSM Daemeter	2	9,5
Mahasiswa Jurusan Kehutanan Universitas Riau	2	9,5
Total	21	100

Dominasi peserta dari LPHD menunjukkan bahwa kegiatan memiliki keterkaitan langsung dengan kelompok masyarakat yang terlibat dalam pengelolaan hutan desa. Kehadiran SPLP, LSM Daemeter, dan mahasiswa memperluas keterlibatan kegiatan dari tingkat masyarakat hingga unsur pendamping dan akademisi. Komposisi tersebut memungkinkan terjadinya interaksi pengetahuan dan pengalaman antar-pemangku kepentingan selama kegiatan berlangsung. Pendekatan yang melibatkan masyarakat dan dukungan dari pihak pendamping juga relevan dalam kegiatan rehabilitasi berbasis masyarakat [2].

3.2 Penyampaian Materi dan Diskusi Interaktif

Penyampaian materi diikuti oleh 21 peserta dan membahas konsep dasar perbanyakan vegetatif, prinsip pembibitan, serta teknik stek pucuk, sambung (*grafting*), okulasi, dan cangkok. Kegiatan berlangsung secara interaktif melalui penyampaian materi dan diskusi, dengan peserta mengajukan pertanyaan serta menyampaikan pengalaman terkait kegiatan pembibitan (Gambar 2). Diskusi mengungkap beberapa kebutuhan teknis peserta, terutama berkaitan dengan pemilihan batang bawah dan batang atas, teknik penyambungan, serta pemeliharaan bahan hasil perbanyakan.



Gambar 2. Penyampaian materi teknik perbanyakan vegetatif tanaman kepada peserta pelatihan.

Kombinasi penyampaian materi dan diskusi memberikan dasar pemahaman sebelum peserta mengikuti demonstrasi dan praktik langsung. Pendekatan partisipatif dalam kegiatan pembelajaran dapat mendukung proses pertukaran pengetahuan dan pengembangan kapasitas pengguna sumber daya hutan [15].

3.3 Pelaksanaan Praktik Perbanyakan Vegetatif

Praktik perbanyakan vegetatif menggunakan 64 unit bahan praktik yang mencakup empat teknik, yaitu stek pucuk, sambung (*grafting*), okulasi, dan cangkok. Bahan praktik terdiri atas *Eucalyptus pellita*, *Durio zibethinus*, *Persea americana*, dan *Syzygium aqueum*. Distribusi jenis tanaman, teknik perbanyakan, dan jumlah bahan praktik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi jenis tanaman, teknik perbanyakan, dan jumlah bahan praktik

Teknik perbanyakan	Jenis tanaman	Jumlah bahan praktik (unit)
Stek pucuk	<i>Eucalyptus pellita</i>	12
	<i>Persea americana</i>	18
Sambung (<i>grafting</i>)	<i>Durio zibethinus</i>	8
	<i>Persea americana</i>	7
Okulasi	<i>Durio zibethinus</i>	15
Cangkok	<i>Syzygium aqueum</i>	4
Total		64

Praktik memberikan kesempatan kepada peserta untuk menerapkan secara langsung tahapan perbanyakan vegetatif pada berbagai jenis tanaman. Keterlibatan peserta dalam melakukan teknik perbanyakan vegetatif di persemaian terlihat selama kegiatan praktik (Gambar 3). Penggunaan beberapa jenis tanaman memungkinkan peserta mengenali penerapan teknik pada bahan tanaman dengan karakteristik yang berbeda, karena respons terhadap teknik perbanyakan vegetatif dapat berbeda antar jenis tanaman [16].



Gambar 3. Pelaksanaan praktik teknik perbanyakan vegetatif tanaman di persemaian.

Keempat teknik yang direncanakan dapat diterapkan pada bahan tanaman yang telah disiapkan, sebagaimana terlihat pada hasil praktik (Gambar 4). Hasil praktik menunjukkan bahwa peserta dapat mengikuti tahapan dasar dari teknik yang diperagakan dan mempraktikkannya pada bahan tanaman yang telah disiapkan.

Keberhasilan tumbuh bahan hasil perbanyakan belum dapat dinilai karena tidak dilakukan pengamatan lanjutan setelah pelatihan.



Gambar 4. Bahan hasil praktik perbanyakan vegetatif tanaman di persemaian.

Keberhasilan perbanyakan vegetatif dipengaruhi oleh karakteristik bahan tanaman dan kondisi perlakuan, sehingga penerapan teknik perlu disesuaikan dengan jenis tanaman dan bahan yang digunakan [8], [17]. Pada teknik stek, karakter bahan, waktu pengambilan, media, dan perlakuan zat pengatur tumbuh dapat memengaruhi pembentukan akar dan keberhasilan bahan hasil perbanyakan [18], [19]. Pada teknik sambung (*grafting*), keberhasilan penyambungan dapat berbeda antarjenis tanaman dan dipengaruhi oleh kesesuaian bahan serta teknik penyambungan yang digunakan [16], [20]. Kondisi lingkungan selama proses penyambungan juga perlu diperhatikan karena kelembapan dan waktu pelaksanaan dapat memengaruhi keberhasilan pembentukan sambungan [21]. Pada teknik cangkok, keberhasilan pembentukan akar juga dipengaruhi oleh jenis tanaman dan kondisi bahan serta perlakuan yang digunakan. Penelitian pada jenis pohon agroforestri menunjukkan bahwa kombinasi media dan zat pengatur tumbuh dapat memengaruhi keberhasilan pembentukan akar pada bahan hasil cangkok [19]. Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa respons terhadap cangkok dan *grafting* dapat berbeda menurut jenis tanaman, sehingga pemilihan teknik perlu mempertimbangkan karakteristik jenis yang diperbanyak [22].

3.4 Hasil Evaluasi Pelaksanaan Praktik

Hasil observasi selama kegiatan praktik menunjukkan bahwa seluruh 21 peserta (100%) mengikuti praktik hingga selesai dan dapat mengikuti tahapan dasar perbanyakan vegetatif sesuai arahan narasumber. Tahapan yang diamati meliputi pemilihan bahan tanaman, pembuatan sayatan, penyambungan atau penempelan mata tunas, pemasangan plastik sungkup, serta penempatan bahan hasil perbanyakan pada media pembibitan. Capaian peserta berdasarkan hasil observasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Capaian peserta selama kegiatan praktik

Indikator capaian	Jumlah peserta (orang)	Persentase (%)
Mengikuti praktik hingga selesai	21	100
Mengikuti tahapan dasar perbanyakan vegetatif	21	100

Capaian tersebut menunjukkan bahwa seluruh peserta dapat mengikuti rangkaian praktik dan tahapan dasar teknik yang didemonstrasikan selama kegiatan. Pendampingan teknis selama praktik memberikan kesempatan kepada peserta untuk memperoleh arahan langsung pada tahapan yang memerlukan ketepatan dalam penerapan teknik. Pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman yang menghubungkan pengetahuan dengan praktik lapangan dapat mendukung proses pembelajaran dan transfer pengetahuan dalam konteks pengelolaan lingkungan. Pelatihan berbasis praktik juga dapat menjadi sarana untuk memberikan keterampilan teknis yang dapat diterapkan masyarakat sesuai dengan kebutuhan pengelolaan sumber daya di lingkungannya [23]. Pendekatan partisipatif yang mengintegrasikan penyampaian materi, demonstrasi, praktik, dan refleksi memberikan ruang bagi peserta untuk menghubungkan pemahaman konseptual dengan penerapan keterampilan secara langsung [24].

Capaian 100% pada kedua indikator menunjukkan bahwa seluruh peserta dapat mengikuti rangkaian praktik dan tahapan dasar perbanyakan vegetatif selama kegiatan berlangsung. Capaian tersebut tidak diinterpretasikan sebagai peningkatan pengetahuan atau keterampilan secara kuantitatif, karena evaluasi dilakukan melalui observasi dan tidak menggunakan *pre-test* dan *post-test*. Dengan demikian, hasil evaluasi menunjukkan keterlaksanaan praktik dan kemampuan peserta mengikuti tahapan dasar selama pelatihan, tetapi belum dapat menunjukkan perubahan kompetensi peserta sebelum dan sesudah kegiatan.

4. Kesimpulan

Kegiatan pelatihan teknik perbanyakan vegetatif memberikan pengalaman praktis kepada 21 peserta dalam menerapkan teknik stek pucuk, sambung (*grafting*), okulasi, dan cangkok pada 64 unit bahan praktik. Hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh peserta (100%) mengikuti praktik hingga selesai dan dapat mengikuti tahapan dasar perbanyakan vegetatif sesuai arahan narasumber. Kegiatan ini memberikan pengalaman praktis kepada peserta dalam menerapkan teknik perbanyakan vegetatif untuk mendukung penyediaan bahan tanam rehabilitasi lahan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada PT Daemeter atas dukungan dalam pelaksanaan kegiatan melalui *Siak Pelalawan Landscape Programme* (SPLP), serta kepada LPHD, SPLP, dan mahasiswa Jurusan Kehutanan Universitas Riau atas partisipasi aktif selama kegiatan. Apresiasi juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

Referensi

- [1] M. Mardhiansyah, A. Asyari, V. V. Darlis, and H. Mursyid, "Persepsi Masyarakat terhadap Agroforestri pada Lahan Gambut di Provinsi Riau," *J. For. Sci. Avicennia*, vol. 05, no. 02, pp. 151–158, 2022, doi:

- 10.22219/avicennia.v5i2.22124.
- [2] N. Gregorio, J. Herbohn, R. Tripoli, and A. Pasa, "A Local Initiative to Achieve Global Forest and Landscape Restoration Challenge—Lessons Learned from a Community-Based Forest Restoration Project in Biliran Province, Philippines," *For. 2020*, Vol. 11, Page 475, vol. 11, no. 4, p. 475, Apr. 2020, doi: 10.3390/F11040475.
 - [3] E. Bosshard *et al.*, "Are tree seed systems for forest landscape restoration fit for purpose? An analysis of four asian countries," *Diversity*, vol. 13, no. 11, p. 575, Nov. 2021, doi: 10.3390/D13110575.
 - [4] A. P. Moreira da Silva *et al.*, "Can current native tree seedling production and infrastructure meet an increasing forest restoration demand in Brazil?," *Restor. Ecol.*, vol. 25, no. 4, pp. 509–515, Jul. 2017, doi: 10.1111/REC.12470.
 - [5] L. A. Nugraha, C. Kusmana, and A. P. P. Hartoyo, "Utilization of *Kandelia candel* (L.) Druce and hypocotyl cutting seedling for mangrove rehabilitation in Indonesia," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Institute of Physics, 2022. doi: 10.1088/1755-1315/1109/1/012092.
 - [6] P. Pebriandi, Z. Aswari, Y. Oktorini, V. V. Darlis, N. W. Masruri, and S. Somadona, "Diversity of Seedling Species as an Indicator of Natural Regeneration in the Imbo Putui Customary Forest, Riau Province," *J. Agron. Tanam. Trop.*, vol. 7, no. 1, pp. 91–97, Jan. 2025, doi: 10.36378/JUATIKA.V7I1.3914.
 - [7] L. A. Nugraha, C. Kusmana, and A. P. P. Hartoyo, "The growth performance of *Kandelia candel* hypocotyl cuttings seedlings for mangrove rehabilitation in Indonesia," *Biodiversitas*, vol. 25, no. 8, pp. 2683–2695, 2024, doi: 10.13057/biodiv/d250841.
 - [8] N. V. García-García *et al.*, "Vegetative Propagation of Aboreal Species of Ecological and Cultural Importance in The Tropical Dry Forest," *Agrociencia*, vol. 56, no. 5, pp. 972–992, Aug. 2022, doi: 10.47163/AGROCIENCIA.V56I5.2447.
 - [9] Y. Gong *et al.*, "Insights into Asexual Propagation Techniques and Molecular Mechanisms Underlying Adventitious Root Formation in Apple Rootstocks," *Horticulturae*, vol. 11, no. 11, p. 1366, Nov. 2025, doi: 10.3390/HORTICULTURAE11111366.
 - [10] J. Yu, Y. Zhao, B. Xu, S. Tan, J. Tong, and C. Zhang, "Double Grafting: A Synthesis of Applications and Future Research Horizons," *Hortic. 2025*, Vol. 11, Page 366, vol. 11, no. 4, p. 366, Mar. 2025, doi: 10.3390/HORTICULTURAE11040366.
 - [11] G. Bloomfield, P. Meli, P. H. S. Brancalion, E. Terris, M. R. Guariguata, and E. Garen, "Strategic Insights for Capacity Development on Forest Landscape Restoration: Implications for Addressing Global Commitments," *Trop. Conserv. Sci.*, vol. 12, 2019, doi: 10.1177/1940082919887589.
 - [12] Z. Zulkaidhah, D. Wahyuni, A. Hapid, and R. Rahmawati, "Pengelolaan Pembibitan Tanaman Kehutanan dalam Mendukung Kegiatan Rehabilitasi Lahan," *PengabdianMu J. Ilm. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 10, no. 1, pp. 56–62, Jan. 2025, doi: 10.33084/PENGABDIANMU.V10I1.8232.
 - [13] Y. Hendrayana *et al.*, "Pelatihan Pembuatan Bibit Stek Batang Kiara Karasak (*Ficus Kurzii* King) untuk Rehabilitasi di Desa Cimara Kecamatan Cibeureum, Kuningan," *Empower. J. Pengabdi. Masy.*, vol. 8, no. 01, pp. 23–31, Apr. 2025, doi: 10.25134/EMPOWERMENT.V8I01.10887.

- [14] R. Qurniati *et al.*, “Peningkatan Kapasitas Masyarakat dalam Pembibitan Mangrove untuk Mendukung Permudaan Kawasan Mangrove Berdasarkan Sistem Suksesi Alaminya,” *Kumawula J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 7, no. 1, pp. 155–163, Apr. 2024, doi: 10.24198/KUMAWULA.V7I1.45840.
- [15] K. H. Kabir, A. Knierim, A. Chowdhury, and B. Herrera, “Developing capacity of forest users through participatory forest management: Evidence from Madhupur Sal forest in Bangladesh,” *J. Sustain. For.*, vol. 38, no. 2, pp. 149–170, Feb. 2019, doi: 10.1080/10549811.2018.1540991.
- [16] G. G. C. Mendes *et al.*, “Grafting efficiency in Brazilian native tree species,” *Sci. For.*, vol. 49, no. 132, pp. 1–9, 2021, doi: 10.18671/SCIFOR.V49N132.04.
- [17] I. S. Negri, P. Gómez Barreiro, C. Cockel, and T. Chapman, “Factors affecting the vegetative propagation of ash (*Fraxinus excelsior* L.) from semi-hardwood and hardwood cuttings,” *New For.*, vol. 56, no. 4, p. 42, Jun. 2025, doi: 10.1007/S11056-025-10103-Y.
- [18] I. Varnagirytė-Kabašinskienė *et al.*, “Evaluation of Shoot Collection Timing and Hormonal Treatment on Seedling Rooting and Growth in Four Poplar Genomic Groups,” *For. 2024, Vol. 15, Page 1530*, vol. 15, no. 9, p. 1530, Aug. 2024, doi: 10.3390/F15091530.
- [19] G. Kanmegne, R. S. Atchioutchoua, and G. R. T. Noumbo, “Combining air-layering and stem cutting techniques to optimize the production of quality planting materials for agroforestry tree species: a case study of *Canarium schweinfurthii* Engl. (Burseraceae),” *For. Trees Livelihoods*, vol. 31, no. 3, pp. 170–183, Jul. 2022, doi: 10.1080/14728028.2022.2103034.
- [20] S. Džankić *et al.*, “Grafting success and quality of hazelnut plants: impact of grafting methods, clones and bonding materials,” *Turkish J. Agric. For.*, vol. 48, no. 6, pp. 1023–1033, Dec. 2024, doi: 10.55730/1300-011X.3238.
- [21] S. K. Sakthi *et al.*, “Standardization of grafting techniques for superior clonal propagation of *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.: Potentiality in ecological and economic importance,” *Plant Sci. Today*, vol. 12, no. 2, pp. 1–8, Apr. 2025, doi: 10.14719/PST.6753.
- [22] M. B. Santoro, B. do A. Brogio, S. C. S. Bueno, F. A. O. Tanaka, A. P. Jacomino, and S. R. da Silva, “Vegetative propagation of *Campomanesia phaea* by the air-layering and grafting techniques,” *Pesqui. Agropecuária Bras.*, vol. 56, pp. 1–6, 2021, doi: 10.1590/S1678-3921.PAB2021.V56.02402.
- [23] B. Budiyo, A. Nurus Syamsi, S. Sunendar, L. Zulkifli, M. Aptika Rachmah, and A. Madiyoh, “The Enhancement of The Capacity of Communities around The Forest in Producing Animal Feed Through Silage-making Training,” *J. Layan Masy. (Journal Public Serv.)*, vol. 8, no. 2, pp. 170–180, Jun. 2024, doi: 10.20473/JLM.V8I2.2024.170-180.
- [24] P. Arisyanto, M. Azizah, Q. Mushafanah, and M. Y. S. Wardana, “Participatory Action Training-Based Deep Learning Training for Primary School Teachers in Sleman Regency,” *PANDU J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 42–49, Oct. 2025, doi: 10.65818/PANDU.V1I2.194.