

PELATIHAN PENINGKATAN MUTU BIBIT TANAMAN HUTAN DI DESA BATU PUTU

Indriyanto¹, Ceng Asmarahman¹

Jurusan Kehutanan Universitas Lampung, Bandar Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
Penulis Korespondensi : indriyanto.1962@fp.unila.ac.id

Abstrak

Di Desa Batu Putu terdapat kelompok tani hutan (KTH) Harapan Baru I yang merupakan salah satu kelompok tani penggarap lahan dalam kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. Program utama kelompok tani ini selain mengelola hutan di areal garapannya juga mengelola usaha pembibitan tanaman hutan. Usaha pembibitan tanaman hutan dimulai sejak tahun 2006 hingga sekarang. Produksi bibit hingga saat ini mencapai jumlah lebih kurang 120.000 batang. Masalah yang teridentifikasi adalah masih banyak bibit yang pertumbuhannya belum sesuai dengan standar nasional mutu bibit disebabkan petani belum mengetahui hal-hal yang memengaruhi mutu bibit tanaman hutan. Oleh karena itu, pelatihan dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap penangkar bibit dalam menggunakan inokulum mikoriza (FMA MZ2000), menggunakan benih dari sumber benih bermutu, dan melakukan perbaikan media tumbuh bibit. Metode pelatihan yang diterapkan meliputi pembuatan demplot aplikasi inokulasi (FM) pada media tumbuh bibit, kemudian ceramah, serta praktik inokulasi FMA MZ2000 dan pemilihan pohon induk. Hasil evaluasi diperoleh bahwa tingkat pengetahuan penangkar bibit terhadap mikoriza, pohon induk, dan media tumbuh, serta manfaatnya terhadap bibit tanaman hutan mengalami peningkatan dari nilai 61,4 menjadi 91,3. Bibit pada demplot mengalami pertumbuhan yang membaik setelah media tumbuhnya diberi FMA MZ2000. Kemampuan mengidentifikasi pohon induk meningkat. Pohon induk yang telah teridentifikasi oleh petani ada sebanyak 37 batang yang terdiri atas kayu afrika sebanyak 2 batang, cempaka 4 batang, manggis 5 batang, durian 6 batang, pala 6 batang, petai 5 batang, aren 4 batang, dan pinang 4 batang.

Kata kunci: pelatihan, inokulasi FMA, pohon induk, mutu bibit,

1. Pendahuluan

Kelompok tani hutan (KTH) Harapan Baru I adalah salah satu kelompok tani penggarap lahan dalam kawasan Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung. Lokasi KTH Harapan Baru I terdapat di Kampung Citiis, Desa Batu Putu, Kecamatan Teluk Betung yang berbatasan langsung dengan Tahura Wan Abdul Rachman. Mengingat letaknya berbatasan langsung dengan tahura, maka kampung tersebut menjadi wilayah penyangga (*buffer zone*) yang sekaligus menjadi wilayah pendukung dalam pembangunan dan pelestarian tahura seperti beberapa kampung lain dari 39 desa/kelurahan yang ada di sekitar Tahura Wan Abdul Rachman (UPTD Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman, 2017).

Petani anggota KTH memperoleh lahan garapan yang terutama dalam areal blok tradisional

Tahura Wan Abdul Rachman, sehingga diharapkan berpartisipasi membangun hutan dengan menanam berbagai jenis pohon *multi purpose trees species* (Indriyanto dkk., 2001). Selain mengelola hutan di areal garapannya, KTH Harapan Baru I juga punya program pembibitan tanaman hutan yang diwujudkan dalam bentuk usaha pembibitan tanaman hutan sejak tahun 2006 hingga sekarang (KTH Harapan Baru I, 2014).

Regenerasi hutan secara alami tidak mampu mengimbangi laju degradasi lahan yang besarnya mencapai 1,08 juta ha per tahun (Sudrajat, 2010). Rehabilitasi terus berjalan dilakukan, namun perkiraan luas lahan kritis di Indonesia hingga tahun 2013 masih seluas 24.197.000 ha (Pusat Data dan Informasi Sekjen KLHK, 2017). Oleh karena itu, usaha pembibitan tanaman hutan dapat dipandang sebagai upaya strategis dalam penyediaan bibit untuk memenuhi kebutuhan

program rehabilitasi lahan, baik dalam bentuk kegiatan reboisasi dalam kawasan hutan maupun penghijauan di luar kawasan hutan.

Produksi bibit yang dihasilkan dari usaha pembibitan milik KTH Harapan Baru I cukup banyak, yaitu sekitar 80.000 hingga 120.000 bibit/tahun (Indriyanto & Asmarahman, 2014), namun masih banyak terdapat bibit yang pertumbuhannya belum sesuai dengan standar nasional mutu bibit. Menurut Sudrajat (2010), kegiatan rehabilitasi lahan memerlukan dukungan ketersediaan bibit bermutu karena bibit bermutu memiliki kemampuan adaptasi dan tumbuh baik pada suatu tapak yang sesuai dengan karakteristik jenis pohonnya, sehingga keberhasilan penanaman dalam kegiatan rehabilitasi bisa lebih baik.

Menurut Amina dkk. (2014), salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan mutu bibit adalah dengan menginokulasi mikoriza FMA pada bibit di pesemaian. FMA merupakan tipe cendawan mikoriza yang sebarannya paling luas dan berasosiasi dengan hampir semua tanaman (Burhanudin, 2012 dalam Ristiyanti dkk., 2014), dapat berasosiasi dengan hampir 90% jenis tanaman (Smith & Read, 2008 dalam (Finmeta dkk., 2018). Selain itu, FMA bersifat ramah lingkungan dan dapat mensubstitusi penggunaan pupuk organik untuk memacu pertumbuhan bibit (Amina dkk., 2014). Selain itu, hal yang perlu diperhatikan untuk menghasilkan bibit bermutu adalah benih bermutu (Atmoko dkk., 2011). Langkah awal yang bisa dilakukan adalah mencari pohon induk yang memenuhi kriteria sebagai sumber benih (Samsul dkk., 2016). Benih yang berasal dari pohon induk yang bermutu memiliki potensi genetik unggul (Zobel & Talbert, 1984) untuk menghasilkan bibit yang bermutu.

Oleh karena itu, pelatihan peningkatan mutu bibit tanaman hutan dengan aplikasi FMA pada media tumbuh bibit serta pemilihan pohon induk bermutu sebagai sumber benih perlu dilakukan kepada petani penangkar bibit tanaman hutan. Tujuan pelatihan ini adalah meningkatkan pengetahuan dan teknologi penggunaan FMA (fungi mikoriza arbuskula) kepada petani penangkar bibit untuk perbaikan mutu bibit, serta meningkatkan pengetahuan mereka mengenai berbagai faktor yang memengaruhi mutu bibit, dengan harapan bisa diterapkan dalam upaya

meningkatkan mutu bibit tanaman hutan yang mereka produksi.

2. Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan untuk pelatihan antara lain: inokulum FMA merek MZ2000 dari PT Intidaya Agro Lestari, materi pelatihan, kuesioner, dan bibit tanaman hutan yang terdiri atas bibit petai, durian, dan pinang. Adapun alat yang digunakan meliputi: alat-alat tulis (pena dan buku), penggaris, kaliper, meteran, cangkul, golok, sabit, dan kamera.

Pelatihan dilakukan pada bulan Juni, Juli, dan Agustus 2020. Metode pelatihan meliputi: demonstrasi plot (demplot) aplikasi FMA pada media tumbuh bibit, ceramah dan diskusi, praktik inokulasi FMA melalui media tumbuh bibit, dan praktik pemilihan pohon induk sebagai sumber benih. Kemudian, metode evaluasi yang digunakan meliputi: evaluasi awal, evaluasi proses, dan evaluasi akhir.

a. Metode demonstrasi plot

Demplot aplikasi FMA MZ2000 dilakukan terhadap tiga jenis bibit, yaitu petai, durian, dan pinang dengan jumlah sampel masing-masing bibit 100 batang. FMA MZ200 merupakan inokulum endomikoriza berupa potongan-potongan akar yang mengandung spora cendawan pembentuk mikoriza dengan carrier berupa zeolit. Dosis yang digunakan adalah 5 g/bibit dan inokulum ditanamkan di daerah perakaran pada media tumbuh bibit atau media saphi (Ulfa dkk., 2005). Menurut (Ulfa dkk., 2005) pemberian mikoriza hanya dilakukan sekali pada awal kegiatan pembibitan karena mikoriza akan terus menginfeksi akar dan terus berkembang dengan sendiinya.

b. Metode ceramah dan diskusi

Ceramah dilakukan dalam rangka menyampaikan materi ipteks yang harus dikuasai oleh petani penangkar bibit untuk meningkatkan mutu bibit tanaman hutan. Materi ini berisi tentang pengertian mikoriza, jenis-jenis mikoriza, manfaat mikoriza arbuskula (FMA), bentuk inokulum FMA, dan cara inokulasi FMA MZ2000 pada bibit tanaman hutan. Isi materi tersebut mengacu pada Kuswanto (1990) dan Ulfa dkk. (2005).

Materi lainnya yaitu faktor-faktor yang memengaruhi mutu bibit tanaman hutan dengan

cakupan materi pengertian mutu bibit tanaman hutan, kriteria umum dan kriteria khusus bagi bibit tanaman hutan yang bermutu, pengertian pohon induk, kriteria pohon yang layak sebagai pohon induk (sumber benih), serta kriteria media tumbuh bibit yang layak untuk menunjang pertumbuhan bibit dan produksi bibit yang bermutu. Materi mengenai mutu bibit tanaman hutan dan kriterianya mengacu pada petunjuk teknis penilaian mutu bibit tanaman hutan (Dirjen RLPS, 2009). Sedangkan materi mengenai pohon induk dan kriterianya mengacu pada kriteria yang dikemukakan oleh Harijoko dkk. (2006) dan Indriyanto (2010). Adapun materi terkait dengan kriteria media tumbuh bibit atau media penyapihan semai yang layak untuk menunjang pertumbuhan bibit dan produksi bibit yang bermutu mengacu pada kriteria media tumbuh yang dikemukakan oleh Indriyanto (2013).

c. Evaluasi kegiatan pelatihan

Evaluasi kegiatan dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu evaluasi awal, evaluasi proses, dan evaluasi akhir. Evaluasi awal dilakukan sebelum kegiatan ceramah yang dilakukan menggunakan kuesioner. Evaluasi awal bertujuan untuk mengetahui kondisi awal pengetahuan peserta.

Evaluasi proses dilakukan pada setiap tahap kegiatan pelatihan dengan cara mengamati keaktifan setiap peserta melalui kehadirannya, keaktifan bertanya maupun menjawab pertanyaan saat acara diskusi. Selain itu, evaluasi proses juga dilakukan untuk menilai keterampilan dalam praktik.

Evaluasi akhir dilakukan pada akhir kegiatan pelatihan menggunakan kuesioner yang sama dengan kuesioner evaluasi awal. Pengisian kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan peserta setelah adanya pelatihan. Perbandingan nilai hasil evaluasi akhir dengan hasil evaluasi awal digunakan untuk mengetahui perubahan pengetahuan yang telah disampaikan terkait dengan upaya-upaya yang harus dilakukan untuk meningkatkan mutu bibit tanaman hutan. Dengan membaiknya pengetahuan peserta, diharapkan dapat mengubah sikap mereka untuk menerima dan mempraktikkan inovasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil evaluasi mengenai penyerapan peserta terhadap materi pelatihan yang disampaikan

melalui metode ceramah dan diskusi disajikan pada **Tabel 1** sebagai berikut.

Tabel 1. Evaluasi tingkat pengetahuan peserta (penangkar bibit) terhadap mikoriza, pohon induk, dan media tumbuh, serta manfaatnya terhadap bibit tanaman hutan

No.	Komponen yang dinilai	Nilai evaluasi pengetahuan	
		awal	akhir
1.	Penguasaan terhadap pengertian mikoriza, jenis-jenis mikoriza, manfaat mikoriza arbuskula (FMA), bentuk inokulum FMA, dan cara inokulasi FMA MZ2000 pada bibit tanaman hutan.	55,6	84,4
2.	Penguasaan terhadap pengertian mutu bibit tanaman hutan, kriteria umum dan kriteria khusus bagi bibit tanaman hutan yang bermutu. 3	60,6	90,0
3.	Penguasaan terhadap pengertian pohon induk dan kriteria pohon yang layak sebagai pohon induk (sumber benih). 3	62,8	95,0
4.	Penguasaan terhadap kriteria media tumbuh bibit yang layak untuk menunjang pertumbuhan bibit dan produksi bibit yang bermutu.	66,7	95,6
Rerata		61,4	91,3

Pengetahuan penangkar bibit tentang berbagai hal yang berkaitan dengan upaya meningkatkan mutu bibit tanaman hutan menjadi modal penting. Pengetahuan yang mereka miliki diharapkan dapat berpengaruh positif terhadap minat/kemauan untuk menerapkannya.

Berdasarkan **Tabel 1**, dapat dikemukakan bahwa tingkat pengetahuan peserta (penangkar bibit) terhadap mikoriza, pohon induk, dan media tumbuh, serta manfaatnya terhadap bibit tanaman hutan mengalami peningkatan. Hal ini terindikasi oleh meningkatnya nilai evaluasi pengetahuan dari rerata nilai sebesar 61,4 menjadi 91,3.

Di antara substansi penting yang harus diketahui oleh penangkar bibit adalah manfaat inokulasi mikoriza pada bibit di pesemaian. Menurut (Kuswanto, 1990) dan (Ulfa dkk., 2005), manfaat mikoriza antara lain: meningkatkan luas permukaan akar sehingga kapasitas penyerapan nutrisi dan air bertambah, meningkatkan daya tahan terhadap kekeringan dan serangan penyakit akar, memperbaiki struktur tanah, mengefisienkan penggunaan pupuk karena akar yang bermikoriza mudah menyerap nutrisi, menghasilkan zat pengatur tumbuh. Dengan demikian mikoriza juga bermanfaat memacu pertumbuhan bibit, mempersingkat waktu keberadaan bibit di pesemaian sehingga mengurangi biaya pemeliharaan, meningkatkan persentase hidup bibit di pesemaian maupun di lapangan, dan ramah lingkungan (Ulfa dkk., 2005).

Kriteria bibit yang memenuhi standar nasional mutu bibit harus diketahui oleh penangkar bibit. Bibit bermutu harus memenuhi kriteria: bibit berbatang tunggal dan lurus, sehat atau tidak terserang hama dan penyakit, batang berkayu minimal sepanjang 50% dari pangkal, tinggi > 20 cm saat umur siap tanam, diameter batang > 2 mm saat umur siap tanam, media tumbuhnya utuh, jumlah daun > 3 dan/atau LCR (*live crown ratio*) > 30%, umur bibit 3 sampai 12 bulan (Dirjen RLPS, 2009).

Pohon induk sebagai sumber benih juga harus diketahui oleh penangkar bibit. Oleh karena itu, penangkar bibit yang mengambil benih di areal garapannya dalam kawasan hutan harus memperhatikan kriteria pohon induk yang layak untuk sumber benih bermutu. Pohon yang dipilih sebagai pohon induk harus memenuhi kriteria: batang lurus, tajuk simetris dan tidak ternaungi oleh pohon-pohon lain di sekitarnya, diketahui secara jelas masa berbunga dan berbuahnya, berbuah secara teratur sesuai dengan musimnya, berbuah lebat, dan dalam keadaan sehat (Indriyanto, 2010). Menurut (Harijoko dkk., 2006), untuk kepentingan praktis, pohon induk dapat diidentifikasi melalui seleksi individu dalam hutan dengan kriteria: pohon tidak ternaungi oleh pohon lainnya, diameter batang lebih besar dibandingkan diameter batang pohon di sekitarnya, batang lurus (minimal 33% dari tinggi total), tinggi batang bebas cabang minimal 35% dari tinggi total, sehat, dan produktif.

Pohon induk adalah pohon yang dimanfaatkan sebagai sumber benih dalam bentuk biji maupun organ vegetatif. Oleh karena itu, pemilihan pohon plus (*superior tree*) harus dilakukan untuk mendapatkan pohon induk dengan kualitas fenotipe yang baik agar didapatkan benih yang berkualitas. Benih yang berkualitas merupakan salah satu syarat untuk menghasilkan bibit dan pohon yang berkualitas. Pohon induk yang berkualitas tinggi memiliki peranan penting dalam keberhasilan pembangunan hutan tanaman. Kegagalan pembangunan hutan tanaman di Indonesia, diduga disebabkan oleh kualitas benih yang rendah karena kurangnya perhatian terhadap kualitas sumber benihnya (Sidiyasa dkk., 2013). Pohon induk yang berkualitas tinggi harus menjadi perhatian semua pihak, termasuk bagi para penangkar bibit agar bibit yang diproduksi memenuhi syarat mutu genetik maupun mutu fisik-fisiologis (Dirjen RLPS, 2009).

Benih yang bermutu harus disemai pada lingkungan tempat tumbuh yang baik agar menghasilkan bibit yang mutu fisik-fisiologisnya tinggi. Media tumbuh bibit merupakan komponen utama dalam pembibitan tanaman. Media tumbuh bibit memiliki kandungan organik dan sifat fisik-kimia yang berbeda – beda, serta kondisi aerasi dan drainase juga berbeda-beda, sehingga akan berpengaruh terhadap karakteristik pertumbuhan bibit (Suryawan, 2014). Menurut Indriyanto (2013), media tumbuh bibit atau media penyapihan semai harus memiliki sifat mampu menyimpan air dan nutrisi, mempunyai drainase dan aerasi yang baik, mampu mempertahankan kelembapan media, tidak mengandung polutan atau racun, tidak menjadi sumber penyakit bibit, mengandung nutrisi yang cukup, mudah diperoleh, dan murah.

Bahan baku utama media tumbuh bibit adalah tanah lapisan atas (Indriyanto, 2013). Namun tanah lapisan atas tidak selalu memiliki sifat-sifat media tersebut, sehingga perlu diperbaiki sifatnya misalnya dengan menambahkan bahan organik misalnya kompos (Rahayu & Wahyuni, 2016) dan/atau menambahkan FMA untuk memperbaiki struktur tanah (Jeffries & Dodd, 1991 dalam Yassir & Omon, 2006).

Apabila pengetahuan penangkar bibit mengenai aspek-aspek yang dibutuhkan sebagai upaya meningkatkan mutu bibit sudah meningkat, diharapkan mereka menerima inovasi. Menurut (Hamrat, 2018), pengetahuan merupakan sesuatu

yang diketahui oleh seseorang dan dapat memengaruhi mereka dalam menerima teknologi. Kemampuan dalam memperoleh pengetahuan akan berpengaruh positif terhadap inovasi atau ide-ide baru (Siagian & Ikatrinasari, 2019)..

Beberapa di antara faktor-faktor yang memengaruhi keputusan seseorang untuk mengadopsi teknologi adalah manfaat langsung dari teknologi bagi mereka, kebiasaan berusahatani, dan kerumitan dalam penerapan teknologi teknologi itu sendiri (Indraningsih, 2011).

Keterampilan pun diharapkan dapat bertambah menjadi lebih baik lagi apabila pengetahuan para penangkar bibit meningkat. Misalnya keterampilan penangkar bibit dalam inokulasi FMA MZ2000 pada bibit tanaman hutan, pemilihan pohon induk, penggunaan media tumbuh, dan keterampilan lain yang terkait dengan proses produksi bibit tanaman hutan. Hamrat (2018) mengemukakan bahwa keterampilan petani merupakan kemampuan petani dalam berbudidaya tanaman. Baik pengetahuan, keterampilan, maupun sikap merupakan hasil belajar. Belajar hanya terjadi jika seseorang memperoleh pengalaman, bukan hanya memperoleh informasi, tetapi informasi tersebut harus diterima, dimengerti, diinternalisasi, sehingga terjadi proses kognitif. Dengan cara demikian terjadi perubahan perilaku untuk menggunakan atau menerapkan informasi tersebut (Mathis dan Jackson, 2002 dalam Hamrat, 2018).

Praktik langsung mengaplikasikan FMA MZ2000 pada media tumbuh bibit dan praktik pemilihan pohon induk merupakan suatu pengalaman peserta pelatihan. Hal yang demikian akan mempercepat proses untuk menerima inovasi/teknologi dan menerapkannya. Demikian pula dengan adanya demplot aplikasi FMA MZ2000 dapat menunjukkan adanya perbaikan pertumbuhan bibit dibandingkan dengan yang tidak diberi FMA MZ2000. Berdasarkan kondisi pertumbuhan bibit yang terlihat membaik setelah media tumbuhnya diberi FMA MZ2000 dengan dosis 5 g per bibit, maka seluruh peserta pelatihan (penangkar bibit) setuju untuk menambahkan FMA MZ2000 pada

media tumbuh bibit, terutama pada bibit-bibit yang terlihat mengalami pertumbuhan lambat.

Menerima inovasi atau teknologi merupakan suatu sikap seseorang setelah mendapatkan pengetahuan yang cukup tentang inovasi tersebut. Sesungguhnya sikap merupakan representasi dari segala sesuai yang dipercayai oleh seseorang (Hamrat, 2018) dan mengandung penilaian setuju atau tidak setuju, suka atau tidak suka (Fauziyah, 2009). Sikap seseorang itu dapat dikembangkan, dipengaruhi, dan diubah (Sarwono, 2002 dalam Fauziyah, 2009).

Sikap berubah juga terbukti bahwa peserta pelatihan (penangkar bibit) telah mempraktikkan sendiri menentukan pohon induk sesuai dengan kriteria pohon plus. Beberapa pohon di areal garapan petani dalam Tahura Wan Abdul Rachman yang telah ditentukan sebagai pohon induk disajikan pada **Tabel 2** sebagai berikut.

Tabel 2. Jenis pohon dan jumlahnya yang telah ditentukan sebagai pohon induk berdasarkan kriteria pohon plus (Harijoko dkk., 2006)

No.	Jenis pohon		Jumlah pohon (batang)
	Nama nasional	Nama ilmiah	
1.	Kayu afrika	<i>Maesopsis eminii</i>	3
2.	Cempaka	<i>Michelia champaca</i>	4
3.	Manggis	<i>Garcinia mangostana</i>	5
4.	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	5
5.	Pala	<i>Myristica fragrans</i>	5
6.	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	5
7.	Aren	<i>Arena pinnata</i>	4
8.	Pinang	<i>Areca catechu</i>	3

4. Kesimpulan

Pelatihan berhasil meningkatkan pengetahuan peserta pelatihan (penangkar bibit) tentang mikoriza FMA, pohon induk, dan media tumbuh bibit, serta manfaatnya terhadap pertumbuhan dan mutu bibit tanaman hutan. Selain itu, penangkar bibit menerima inovasi/teknologi yang telah disampaikan dengan pernyataan setuju menambahkan FMA MZ2000 pada media tumbuh. Hal tersebut dibuktikan dengan telah

dimanfaatkannya FMA MZ2000 oleh peserta pelatihan pada media tumbuh bibit, terutama pada bibit yang pertumbuhannya lambat. Selain itu, peserta pelatihan telah mempraktikkan sendiri menentukan pohon induk sesuai dengan kriteria pohon plus.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Lampung yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Daftar Pustaka

- Amina, S., Yusran, & Irmasari. (2014). Pengaruh dua spesies fungi mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan dan ketahanan semai kemiri (*Aleurites moluccana* Willd.) pada cekaman kekeringan. *Warta Rimba*, 2(1), 96–104.
- Atmoko, T., Arifin, Z., & Priyono. (2011). Struktur dan sebaran tegakan Dipterocarpaceae di sumber benih Merapit, Kalimantan Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 8(1), 399–413.
- Fauziyah, E. (2009). Pengetahuan dan sikap petani terhadap upaya rehabilitasi lahan di daerah tangkapan air (DTA) Kadipaten. *Tekno Hutan Tanaman*, 2(1), 43–52.
- Finmeta, A. W., Mansur, I., & Wulandari, A. S. (2018). Pemanfaatan fungi mikoriza arbuskula lokal dan tanaman inang *Desmodium* spp. untuk meningkatkan pertumbuhan bibit cendana (*Santalum album* Linn.). *Jurnal Silvikultur Tropika*, 9(1), 37–43.
- Hamrat, M. B. (2018). *Pengaruh pengetahuan, keterampilan dan sikap terhadap tingkat penerimaan teknologi budidaya organik (studi kasus petani sayuran organik di Kecamatan Ma'rang Kabupaten Pangkep)*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Harijoko, Sumarjo, Budiman, I., Suherman, E., & T. (2006). *Manual Seleksi Pohon Plus* (1st ed.). Sumedang: Balai Perbenihan Tanaman Hutan Jawa dan Madura.
- Indraningsih, K. S. (2011). Pengaruh penyuluhan terhadap keputusan petani dalam adopsi inovasi teknologi usahatani terpadu. *Jurnal Agro Ekonomi*, 29(1), 1–24.
- Indriyanto. (2010). *Pengantar Budidaya Hutan* (2nd ed.). Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Indriyanto. (2013). *Teknik dan Manajemen Pesemaian* (1st ed.). Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Indriyanto, Bintoro, A., & Yuwono, S. (2001). Identifikasi sistem budidaya dan komposisi jenis tumbuhan di areal hutan kemasyarakatan Register 19 Gunung Betung, Lampung. In *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam* (pp. 95–102). Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Indriyanto & Asmarahman, C. (2014). *Ipteks bagi penangkar bibit pohon hutan di Lampung*. Bandar Lampung.
- Pusat Data dan Informasi Sekjen KLHK. (2017). *Statistik Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2017*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- KTH Harapan Baru I. (2014). *Profil kelompok tani hutan Harapan Baru I*. Bandar Lampung.
- Kuswanto. (1990). *Teknologi produksi inokulan ektomikoriza dan peranan mikoriza di kehutanan*. *Seminar Bioteknologi Hutan*. Yogyakarta.
- UPTD Tahura Wan Abdul Rachman. (2017). *Blok Pengelolaan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung*. Bandar Lampung: Dinas Kehutanan Provinsi Lampung.
- Rahayu, A. A. D. & Wahyuni, R. (2016). Pengaruh media organik sebagai media saph terhadap kualitas bibit bidara laut (*Strychnos lucida* R. Brown). *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 10(1), 13–22.
- Ristiyan, Yusran, & Rahmawati. (2014). Pengaruh beberapa spesies fungi mikoriza arbuskular pada media tanah dengan pH berbeda terhadap pertumbuhan semai kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.). *Warta Rimba*, 2(2), 117–124.
- Dirjen RLPS. Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial tentang Petunjuk Teknis Penilaian Mutu Bibit Tanaman Hutan, Pub. L. No. P. 05/V-SET/2009, 15 (2009). Jakarta: Departemen Kehutanan.
- Samsul, Muin, A., & Burhanuddin. (2016). Seleksi pohon induk jenis meranti (*Shorea* spp.) pada areal tegakan benih IUPHHK-HA PT Suka Jaya Makmur Kabupaten Ketapang. *Jurnal Hutan Lestari*, 4(4), 637–643.
- Siagian, G. S. & Ikatrinasari, Z. F. (2019). Pengaruh manajemen pengetahuan terhadap inovasi: kasus industri IT di Indonesia. *Operations Excellence*, 11(1), 71–80.
- Sidiyasa, K., Atmoko, T., Ma'ruf, A., & Mukhlisi. (2013). Keragaman morfologi, ekologi, pohon induk, dan konservasi ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. et Binnend.) di Kalimantan. *Jurnal Penelitian Dan Konservasi Alam*, 10(3), 241–254.
- Sudrajat, D. J. (2010). Tinjauan standar mutu bibit tanaman hutan dan penerapannya di Indonesia. *Tekno Hutan Tanaman*, 3(3), 85–97.
- Suryawan, A. (2014). Pengaruh media dan penanganan benih terhadap pertumbuhan semai nyamplung (*Calopyllum inophyllum*). *Jurnal Wasian*, 1(2), 57–64.
- Ulfa, M., Martin, E., & Waluyo, E. A. (2005).

Pemanfaatan mikoriza dalam meningkatkan kualitas bibit jenis prioritas Sumatera Selatan. In *Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian Hutan Tanaman* (pp. 69–76).

Yassir, I. & Omon, R. M. (2006). Hubungan potensi antara cendawan mikoriza arbuskula dan sifat-sifat

tanah di lahan kritis. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 3(2), 107–115.

Zobel, B. & Talbert, J. (1984). *Applied Forest Tree Improvement* (1st ed.). New York: John Wiley & Sons.