

TEKNIK PENGANGKUTAN BIBIT POHON *GYRINOPS VERSTEEGII* ANTAR PULAU DENGAN SELAMAT

Tri Mulyaningsih*, Aida Muspiah, Sri Puji Astuti, Madani,
Erni Yuhana, Bq. Zulifa Hemidia, Maulia Sustiana,
Gita Qolby Ummatullah, Moh Andi S.

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram

Jl. Majapahit No. 62 Mataram, Nusa Tenggara Barat 83125, Indonesia

Korespondensi: trimulya@unram.ac.id

Artikel history :	<u>Received</u>	: 17 Januari 2023	DOI :
	<u>Revised</u>	: 18 Februari 2023	https://doi.org/10.29303/pepadu.v4i2.2657
	<u>Published</u>	: 29 April 2023	

ABSTRAK

Pohon gaharu yang tersebar di pulau Lombok adalah jenis *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke, yang termasuk ke dalam suku Thymelaeaceae, keberadaan di alam semakin terancam. Hal ini disebabkan tidak hanya perburuan liar tetapi juga terjadinya alih fungsi hutan alam menjadi ladang, kebun, jalan, pertambangan dan lain-lainnya. Untuk menanggulangi hal tersebut maka perlu adanya upaya penyelamatan (konservasi) secara Ex situ pohon gaharu untuk berbagai macam provenan yang tersebar di NTB. Konservasi *ex situ* pohon Gaharu, telah dimulai tahun 2019 dengan menanam pohon ketimunan provenan Soyun, Pantai dan Madu yang berasal dari wilayah Pulau Lombok. Dalam pengangkutan dan pemindahan bibit gaharu antar pulau (seperti dari pulau Sumbawa ke Lombok, atau sebaliknya) sering terjadi kegagalan, sebagian bibit mengalami kematian. Kegiatan ini diperlukan teknik pengangkutan bibit gaharu dari satu pulau ke pulau lainnya dengan selamat dan bibit tetap hidup. Tujuan kegiatan ini bersama mitra Kelompok Wanatani Pusuk Lestari, yang sekaligus sebagai pesanggem HKM desa Pusuk Lestari, Lombok Barat, adalah pelatihan pengangkutan bibit pohon gaharu antar pulau agar bibit tetap segar dan hidup. Hasil kegiatan pengabdian adalah dimulai dari pemesanan bibit dari desa Maria, Bima, Sumbawa, pengambilan bibit dari tempat pembibitan secara benar, pengangkutan bibit yang baik dan benar, pengadaptasian bibit sebelum tanam. Setelah bibit beradaptasi dan mengalami pertumbuhan yang optimal, selanjutnya diberi perlakuan *hardening* (diletakkan pada areal dengan intensitas yang lebih tinggi), sebagai persiapan untuk penanaman di lapangan.

Kata kunci: Gaharu, *Gyrinops versteegii*, Pengangkutan bibit gaharu, Lombok

PENDAHULUAN

Pohon gaharu di alam keberadaannya semakin terdesak, karena beralihnya fungsi hutan menjadi fungsi lain, antara lain ladang jagung seperti di beberapa kawasan di pulau Sumbawa dan Gorontalo, Sulawesi, dan sekarang di Lombok Selatan; beralih fungsi menjadi kebun kelapa sawit terjadi di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua; beralih menjadi areal

pertambangan, seperti di Sumatera (tambang batu bara), Kalimantan (batu bara dan emas), Sumbawa (tambang emas), Hamahera (tambang emas dan Nikel) dan Papua (tambang emas).

Disamping habitatnya semakin sempit dan terdesak pohon gaharu masih mengalami penggerusan dengan adanya pencarian dan pembalakan liar di seluruh kawasan hutan alam Indonesia. Sejalan dengan hal tersebut akibatnya populasi dan jenis serta varietas ataupun provenan gaharu alam juga akan terus mengalami penurunan jumlah populasinya. Seperti keberadaan pohon gaharu di pulau Lombok, di hutan alam pada tahun 2009 pohon gaharu yang tersisa adalah pada tingkat pertumbuhan persemaian-pancang, pada tingkat pohon sudah tidak dapat ditemui terkecuali pada kawasan yang ada pemiliknya (Mulyaningsih, et al, 2017a).

Gyrinops versteegii adalah salah satu spesies dari marga *Gyrinops* yang menghasilkan gubal gaharu yang terbaik dan disenangi oleh pembeli dari negara Timur Tengah termasuk Arab Saudi. Berdasarkan variasi morfologi, anatomi kayu dan fitokimia, dan sitologi, *G. versteegii* terdiri dari lima grup yaitu: *G. versteegii* provenan Beringin, Buaya, Madu, Panta dan Soyun (Iswantari, et al, 2017; Mulyaningsih, et al., 2014, 2017). Gaharu sendiri merupakan damar wangi yang dihasilkan dari aktivitas kimia tanaman suku Thymelaceae, salah satunya spesies dari marga *Gyrinops* yaitu *G. versteegii* sebagai penghasil gaharu di Pulau Lombok. Penanaman pohon gaharu di Lombok dimulai sejak era reformasi disebabkan oleh program pemerintah yang memiliki ekspektasi besar pada tingginya harga gaharu (Hasan & Wahyuni, 2019).

Gubal gaharu dapat dimanfaatkan sebagai industri parfum, dupa, kosmetik, obat-obatan, dan penghasil senyawa antioksidan (Mulyaningsih, 2021; Siran & Turjaman, 2010; Try et al., 2017). Ekstrak daun *G. versteegii* mengandung senyawa bioaktif berupa alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid merupakan senyawa yang bersinergi sebagai imunomodulator dalam tubuh sehingga daun gaharu dapat dimanfaatkan sebagai teh (Sulistiyani, 2016). Sedangkan, ekstrak aseton kayu *G. versteegii* yang terinfeksi terdapat aktivitas antioksidan dan antidiabetes yang tinggi, disebabkan adanya senyawa fenolik dan senyawa flavonoid pada kayu yang terinfeksi. Laporan pertama dari aktivitas antidiabetes yang ditemukan pada ekstrak kayu *G. versteegii* dari Lombok (Sukito et al., 2020).

Nilai ekonomis yang tinggi dan manfaat yang beragam dari tanaman gaharu menjadi alasan tanaman ini banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Harga gubal gaharu yang berkualitas super berkisar lima sampai 20 juta Rupiah, bahkan pernah mencapai 100 juta Rupiah per kilo gramnya (Fathudin, 2013; Al Hasan & Wahyuni, 2019).

Kebutuhan bibit ketimunan semakin meningkat seiring dengan gencarnya informasi teknik budidaya yang disertai harga gubal yang terus meningkat (Sunarto, 2004). Pada tahun 2016, jumlah pemesanan di UD. Aneka Flora Lestari dengan tinggi bibit ± 30 cm ada 22 tempat, dia antaranya Batam jumlah pemesanan bibit 5000 batang, Lampung 5000 batang, Tolitoli 4000 batang, Toraja 2500 batang, Lunuk Utara 7000 batang, Makasar 10.000 menggunakan kapal laut selama 3 hari, Sukabumi 5000 batang selama 2 hari, Tasik 10.000 batang, Manuk Sari 2500 batang, Sidoarjo 30.000 batang, Malang 15.000 batang, Rumajum 14.000 batang, Banyuwangi 10.000 batang, Udayana 30.000 batang, Bintaro 2000 batang, Pringgebaye 2500 batang, PT Asra Indonesia, KSB 13.000 batang, Sumba 7000 batang, New flores 7000 batang selama 2 hari, Malaka 10.000 batang, Sorong 50.000 batang selama 1 ½ hari sampai (Soransa, 2017).

Secara alami pembentukan gaharu membutuhkan proses yang sangat lama, dapat memakan waktu selama 10 tahun. Sementara itu, permintaan perusahaan terhadap kayu gaharu sangat tinggi (Tan, *et al.*, 2019; Azren *et al.*, 2019), kondisi ini menyebabkan permintaan bibit gaharu dari berbagai daerah di seluruh wilayah Indonesia. Tingginya permintaan bibit gaharu ini mendorong untuk melatih para produsen bibit gaharu yang berasal dari pesanggem HKM Pusuk Lestari lokasi konservasi pohon gaharu secara *ex situ*.

METODE KEGIATAN

Pengabdian masyarakat di Desa Pusuk Lestari sangat didukung oleh Kepala kelompok masyarakat hutan yang ada. Kegiatannya juga bersinergi dengan program desa dalam meningkatkan perekonomian masyarakat dengan mengembangkan potensi sumber daya alam yang ada, dimana kedepannya budidaya pohon gaharu juga dapat dijadikan sebagai tujuan wisata edukasi di desa ini.

Pendekatan yang kami gunakan dalam program pengabdian masyarakat merupakan pendekatan artikulatif yang menggabungkan temuan iptek dalam pembuatan metode angkut bibit gaharu dengan perencanaan bottom-up mengikuti aspirasi kebutuhan kelompok sasaran di tingkat implementasi. Pelibatan kelompok sasaran juga memperhatikan aspek gender, yaitu partisipasi perempuan dan laki-laki yang seimbang diperhitungkan secara merata. Keterlibatan perempuan difokuskan pada peningkatan kontribusi perempuan dalam pendapatan keluarga petani hutan.

Pengabdian ini diadakan dengan adanya pengalaman dan keluhan para konsumen bibit gaharu yang berasal dari luar pulau, yaitu terjadi kematian yang cukup signifikan terutama untuk bibit yang berukuran cukup tinggiantara 50cm-150 cm. Begitu juga untuk bibit gaharu yang pengirimannya berupa bibit cabutan.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan metode Diskusi Kelompok Terpusat atau Focused Group Discussion (FGD). Pendekatan yang dilakukan dalam pengabdian kepada masyarakat ini adalah meliputi:

- 1) Sosialisasi tatap muka untuk mentransfer ilmu tentang teknik-teknik pengiriman bibit gaharu antar pulau yang aman dan selamat.
- 2) Pelatihan teknik-teknik pengiriman bibit gaharu antar pulau yang aman dan selamat.
- 3) Sekaligus penanaman bibit gaharu provenan Haju Mee dari luar pulau Lombok (yaitu pulau Sumbawa) sebagai upaya konservasi *ex-situ* di kawasan HKM Pusuk Lestari, Lombok Barat

Media yang digunakan meliputi leaflet Tumpangsari porang dengan pohon gaharu *Gyrinops versteegii* di HKM Desa Pusuk Lestari, Lombok Barat, sebagai upaya peningkatan ekonomi, gambar foto, bibit porang dan kawasan HKM yang akan ditanami.

Khalayak sasaran dari kegiatan PPM ini adalah 10 orang dari anggota kelompok Wanatani Pusuk Lestari yang merupakan perwakilan semua dusun di Desa Pusuk Lestari Kecamatan Batu Layar, Kabupaten Lombok Barat dan mahasiswa - mahasiswi dari Program Studi Biologi FMIPA, Universitas Mataram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengangkutan gaharu sering mengalami kegagalan disebabkan karena mengalami dehidrasi dalam perjalanan. Berdasarkan pengalaman kegagalan hal tersebut maka diperlukan suatu teknik pengangkutan bibit yang aman. Teknik pengangkutan bibit gaharu ini, meliputi dua acara, yaitu:

1. Teknik cabutan
2. Teknik utuh

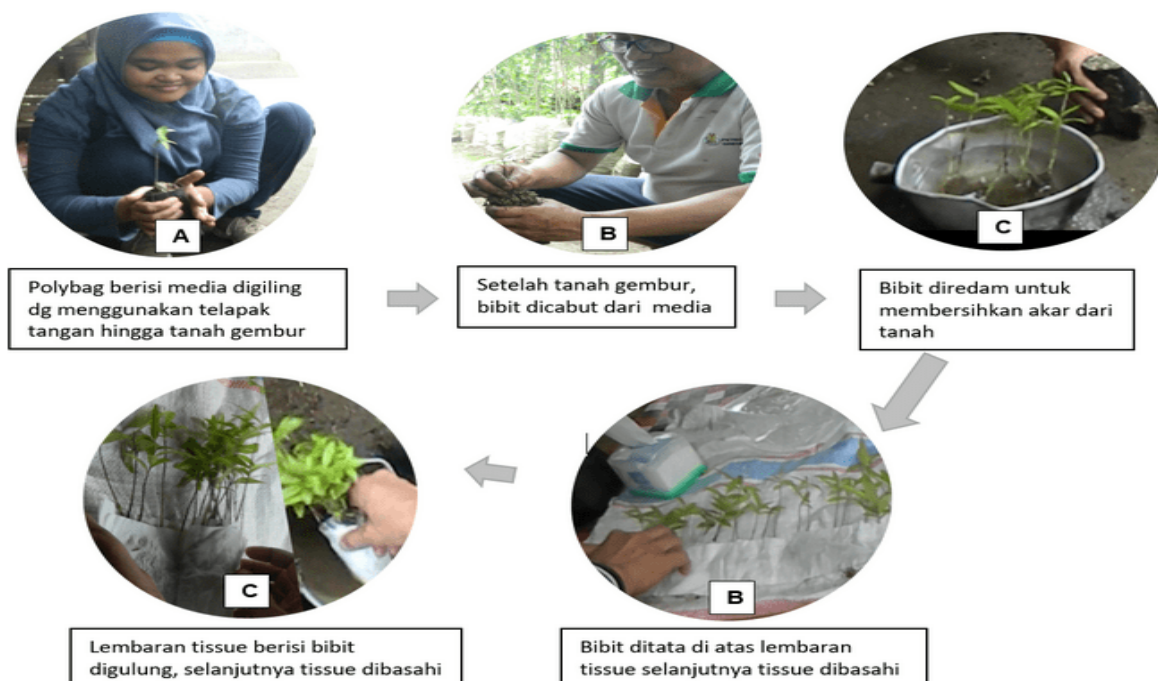
Kedua Teknik ini dapat mengurangi atau bahkan dapat menyelamatkan bibit pohon gaharu yang dikirim jarak jauh seperti pengiriman antar pulau.

1. Teknik Cabutan

Pengiriman dengan teknik cabutan dapat dilakukan pada bibit gaharu pada segala ukuran, hanya saja perlu penanganan yang berbeda-beda.



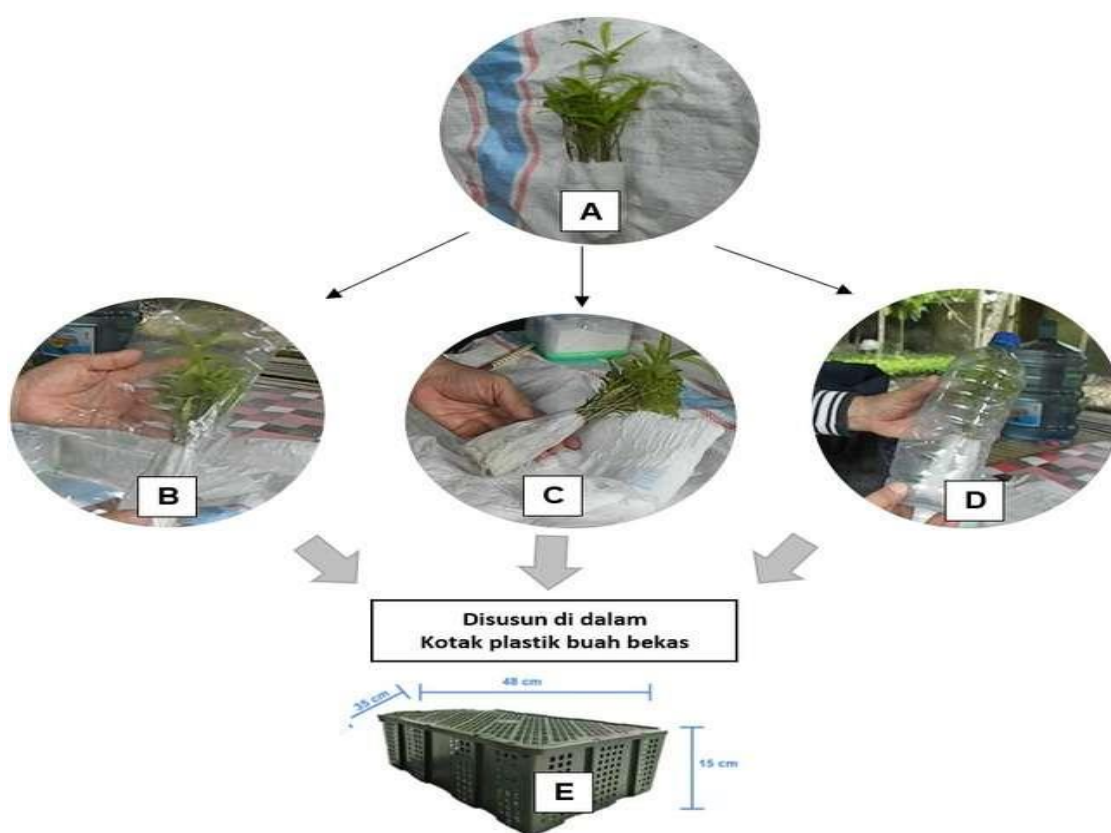
Gambar 1. Bibit pohon gaharu dengan berbagai tingkatan ukuran. Keterangan: A. Kecambah; B. Bibit berdaun 5-7; C. Bibit setinggi 25-30cm.



Gambar 2. Persiapan pengangkutan bibit cabutan.

Persiapan cabutan kecambah dan bibit berdaun lima serta bibit setinggi 25-30cm. Kecambah perakaran masih sederhana belum membentuk percabangan akar sekunder, sehingga untuk mencabut dari bedengan tebar (Gambar 1A) cukup dicabut dengan hati-hati, yaitu dipegang bagian pangkal batang, selanjutnya ditarik secara vertical secara perlahan-lahan. Namun untuk Bibit yang telah berdaun lima dan bibit yang batangnya telah setinggi 25-30 cm, yang telah dipindah ke dalam polybag. Proses pencabutan bibitnya dimulai menyiram air pada media, selanjutnya menggiling-giling polybag tempat media tanam hingga gembur, baru dipegang pada pangkal batangnya dan selanjutnya ditarik dengan arah vertikal secara perlahan-lahan (Gambar 2A,B).

Bibit yang telah dicabut direndam air agar tanah yang menempel pada akar dapat lepas (Gambar 2C). Bibit cabutan diatur pada kertas tissue (Gambar 2D), dan tissue yang telah berisi cabutan bibit digulung (Gambar 2E).



Gambar 3. Metode pengepakan bibit gaharu cabutan dalam kotak plastic bekas tempat buah.

Keterangan: A. Bibit yang telah disusun dalam gulungan kertas tissue (pada gambar 1); B. Gulungan bibit dimasukan dalam kantung plastik yang telah dilobangi dengan tusuk sate, atau pelobang kertas; C. Gulungan bibit juga dapat dimasukkan dalam pampers; D. Gulungan bibit dapat juga dimasukkan dalam botol mineral; E. Bibit pada B. atau C atau D, selanjutnya disusun dalam keranjang plastic bekas buah, atau juga bisa disusun pada kotak kayu bekas wadah buah.

Gulungan bibit (Gambar 3A) selanjutnya dicelupkan ke dalam air, agar kertas tissue pebungkusnya basah. Sebelum ditata ke dalam kotak plastic bekas wadah buah, ada tiga pilihan pengepakan, yaitu: 1. dimasukkan dalam kantung plastik yang telah diberi lubang menggunakan

pelubang kertas atau dilubangi menggunakan tusuk sate; 2. Gulungan bibit dimasukkan ke dalam pampers; 3. Gulungan bibit dimasukkan ke dalam botol mineral. Pengepakan ini berguna untuk menjaga kelembaban udara dan menjaga agar keutuhan dan kesegaran bibit (Gambar 3 B,C,D). Setelah dipilih satu teknik pengepakan lalu diatur dalam wadah yang lebih besar yaitu kotak plastik bekas wadah buah atau kotak kayu bekas wadah buah (Gambar 3E).

Sebelum kiriman bibit sampai ke tujuan, di tempat tujuan telah disiapkan bedengan polybag yang berisi media. Untuk menjaga media tetap bersih dari gulma (rumput), sebaiknya media tanam ditutup menggunakan plastik.



Gambar 4. Bedengan yang berisi polybag yang telah terisi media taman, ditutup menggunakan plastik sebelum ditanami bibit gaharu.

2. Teknik Utuh

Pengiriman bibit gaharu dengan teknik utuh adalah pengiriman bibit yang masih lengkap dengan media dan polibagnya. Bibit yang telah berumur 1 tahun sebaiknya dipindah ke bedengan baru, sambil mengecek plastik polibag apakah perlu diganti. Bedengan yang baru sebaiknya dialasi dengan bagor yang tembus air (Gambar 5B), sehingga air dapat meresap ke bawah. Alas bagor dimaksudkan agar akar tumbuh di atas bagor, tidak menembus ke dalam tanas. Dengan demikian bibit akan dengan mudah dipindahkan dari bedengan tersebut tanpa merusak/ mematahkan akarnya, meskipun bibit telah berumur lebih dari 1,5 th dan tinggi batangnya sudah mencapai antara 50 cm-150 cm (Gambar 5).

Teknik pengepakan bibit dalam wadah yang besar dapat digunakan dengan: 1. keranjang plastik bekas wadah buah; 2. Teknik pengepakan bibit dalam kotak kayu bekas wadah buah; dan 3. Teknik pengepakan bibit menggunakan bagor (karung plastik). Penggunaan tiga jenis wadah ini tergantung dari jenis alat angkutnya, misalnya menggunakan ekspedisi udara atau darat dengan menggunakan angkutan bus umum, mobil ekspidisi, pick up, truk dan lain-lain.

Setelah kiriman bibit telah sampai tujuan, kotak bibit segera dibuka, dan dipindahkan pada bedengan pengadaptasian. Pengadaptasian bibit pada bedengan sangat diperlukan bagi bibit yang baru diangkut dari luar pulau. Bedengan pengadaptasian sebaiknya di bawah naungan, dengan intensitas cahaya sekitar 80% dan kelembaban yang cukup tinggi sekitar 75-80%, diharapkan bibit segera kembali pulih, segar dan dapat segera dapat menghasilkan tunas baru.



Gambar 5. Teknik penyelamatan bibit gaharu dalam pengiriman antar pulau. Keterangan: A. Bibit yang telah berumur 1 tahun; B. Bedengan yang baru dialasi dengan bagor yang tembus air, sehingga air dapat meresap ke bawah untuk memindah bibit yang berumur sekitar 1 tahun; C. Bibit yang telah berumur lebih dari 1,5 tahun; D. Teknik pengepakan bibit dalam keranjang plastik bekas buah; E. Teknik pengepakan bibit dalam kotak kayu bekas buah; F. Teknik pengepakan bibit menggunakan bagor (karung plastik); G. Pemindahan bibit dari D, E, dan F.; H. Pengadaptasian bibit pada bedengan baru untuk bibit yang baru diangkut dari luar pulau, sebelah kiri adalah plastik pembungkus polibag; I. Bibit umur 2 minggu setelah pengadaptasian, menunjukkan adanya pertumbuhan pucuk baru.



Gambar 6. Pemindahan bibit angkut dari bedeng awal tanpa adanya pemindahan bedeng alas dan penggantian polybag baru. Keterangan:

Pada Gambar 6 salah satu contoh pemindahan bibit yang kurang benar, bibit dalam bedengan umurnya telah melewati satu tahun, sehingga akar telah menembus tanah. Pada waktu bibit diangkat, akar akan mudah putus. Jika sudah demikian maka harus dilakukan metode stum.

Metode stum yaitu pengurangan jumlah akar dan tunas, dengan memotong organ tersebut menggunakan gunting stek. Untuk metode ini sebaiknya akar yang dipotong diolesi dengan senyawa perangsang pertumbuhan akar baru seperti rootone. Metode ini tidak menjamin keberhasilan 100% bibit dapat hidup, hal ini tergantung dari ukuran diameter batang, tunas dan akar.

Sepanjang pengangkutan bibit dalam perjalanan (Gambar 6C) tampak menunjukkan layu pada daunnya. Setelah dipindah pada pot, tampak sebagian bibit menunjukkan kelayuan dan kematian (Gambar 6D). Hal ini terjadi karena besarnya terjadi penguapan baik melalui daun maupun akar, dan tidak diikuti ketersediaan air/ kelembaban yang cukup. Oleh karena itu selama pengangkutan suhu perlu dijaga agar tidak lebih rendah dari 15°C tetapi tidak lebih dari 30°C (Sari, 2001).

Dalam pengangkutan bibit (Gambar 6C) seharusnya seluruh organ bibit dibungkus menggunakan bagor, agar terjadi penguapan yang berlebihan yang mengakibatkan bibit menjadi layu (Sari, 2001; Wahyudi, dkk. 2014).

3. Pengangkutan bibit dari bedengan pengapdasian ke lokasi penanaman.

Bibit yang telah diadaptasikan di lokasi penanaman sekitar 1-2 bulan (Gambar 7A), diangkut ke lokasi penanaman. Pengangkutan bibit gaharu dapat dilakukan secara sangat sederhana, organik, tradisional namun cukup memadai, yaitu menggunakan daun aren (tanaman yang tersedia di lapangan) lihat Gambar 7B-C. Bibit gaharu *G. versteegii* provenan Haju Mee, yang berasal dari luar pulau Lombok yaitu dari Bima, Pulau Sumbawa (Sany, *et al.*, 2021), selanjutnya ditanam diantara pohon yang sudah ada. Penanaman bibit gaharu ini ditanam di kawasan HKM Desa Pusuk Lestari, Batu Layar Lombok Barat. Untuk memacu pertumbuhan dan pertahanan bibit, setelah bibit ditanam, disiram dengan pupuk fermentasi jamur rizhifer.



Gambar 7. Proses pengangkutan bibit gaharu ke lokasi penanaman. Keterangan: A. Bibit gaharu yang telah diadaptasikan dengan lokasi penanaman selama 1-2 bulan; B. Pengaturan bibit pada daun Aren; C. Beberapa bibit gaharu diikat dengan daun aren untuk alat angkut ke lokasi penanaman. D. Pengangkutan bibit gaharu ke lokasi penanaman. E. Penanaman bibit gaharu di antara pohon yang sudah ada; F. Penyiraman dengan pupuk jamur rizhifer.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil kegiatan pengabdian adalah dimulai dari pemesanan bibit dari desa Maria, Bima, Sumbawa, pengambilan bibit dari tempat pembibitan secara benar, pengangkutan bibit yang baik dan benar, pengadaptasian bibit sebelum tanam. Penyuluhan dan pelatihan pengangkutan bibit antar pulau secara benar dan aman. Praktek proses pengepakan bibit gaharu dengan berbagai metode pengiriman. Praktek bibit hasil angkut dari luar Pulau dan pemindahan bibit ke bedeng adaptasi di lokasi penanaman, hingga pengangkutan bibit dari bedeng adaptasi ke lokasi penanaman dan dilanjutkan ke penanaman di HKM Desa Pusuk Lestari, Batu Layar, Lombok Barat. Semua kegiatan berhasil dilaksanakan dan diserap oleh semua peserta pelatihan (Pesanggem HKM dan mahasiswa Prodi Biologi FMIPA, Universitas Mataram).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Mataram yang telah mendanai dengan dana PNBP, pada Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini.
2. Ketua LPPM dan Staf LPPM Universitas Mataram yang telah membantu dalam pelaksanaan serta dalam urusan administrasi dan dalam pencairan pendanaan PNBP.
3. Dekan FMIPA dan BP3F FMIPA Universitas Mataram yang telah membantu dalam kelancaran pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hasan R. & Wahyuni R. 2019. "Potret Pembudidayaan Gaharu di Lombok Utara. Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers "Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX"19-20 November 2019. Purwokerto.
- Azren, P.D., Lee, S.Y., Emang, D., dan Mohamed, R. 2019. History and perspectives of induction technology for agarwood production from cultivated *Aquilaria* in Asia: a review. *Journal of Forestry Research*. 30, pp, 1-11. DOI: 10.1007/s11676-018-0627-4.
- Fathudin, Y. 2013. Perkembangan Gaharu dan Prospeknya di Indonesia. Website: <http://gaharusgm.blogspot.com/2013/06/perkembangan-gaharu-dan-prospeknya-di.html>. Diakses 9 Januari 2015
- Maruhawa MK, Barus A, Irmansyah T. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Diameter Stum Mata Tidur terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). *Jurnal Agroekoteknologi*, 3 (4) (540) :1546- 1556.
- Iswantari, W., T. Mulyaningsih & A. Muspiah. 2017. Karyomorfolgi dan Jumlah Kromosom Empat Grup *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke. di Lombok. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 11: 205-211.
- Mulyaningsih, T. 2021. Paradigma tradisional dalam pendayagunaan gaharu di Jepang. Yogyakarta: PT. NAS Media Indonesia.
- Mulyaningsih, T., D. Marsono, Sumardi, I. Yamada, 2014. Selection of Superior Breeding Intraspecies Gaharu of *Gyrinops versteegii* (Gilg) Domke. *Journal of Agricultural Science and Technology B* 4: 499-506.

- Mulyaningsih, T., D. Marsono, Sumardi & I. Yamada. 2017a The presense of eaglewood *Gyrinops versteegii* in the natural forest of West Lombok Island, Indonesia.
- Mulyaningsih, T., D. Marsono, Sumardi & I. Yamada. 2017b. Keragaman Infraspesifik Gaharu *Gyrinops Versteegii* (Gilg.) Domke di Pulau Lombok Bagian Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 14(1): 1-10.
- Sany, Z. M., Mulyaningsih, T. Dan Muspiah, A. 2022. Anatomi Keragaman Batang *Gyrinops versteegii* (Thymelaeaceae) di Pulau Sumbawa. *Jurnal Ilmu Kehutanan* (In press).
- Sari, N. T., 2001. Pengaruh Penahan Kelembaban Dan Lama Penyimpanan Terhadap Stump Jati (*Tectiona grandis* L.f). Skripsi. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Semiadi, G., Wiriadinata, H., Waluyo, E.B., dan Darnaedi, D., 2010, Rantai Pasokan Produk Tumbuhan Gaharu (*Aquilaria* spp.) Asal Merauke, Papua, *Buletin Plasma Nutfah*, 16(2): 150–159, DOI: 10.21082/blpn.v16n2.2010.p150
- Siran SA, dan Turjaman M (2010) Pengembangan teknologi gaharu berbasis pemberdayaan masyarakat, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- Sukito, A., Darmawan, S., and Turjaman, M. 2020. Anti-Oxidant and Anti-Diabetes Activities of Agarwood Extracts from *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke and Their Cytotoxicity. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 415 012001. DOI:10.1088/1755-1315/415/1/012001
- Sulistiyani, A., Tri, R. N., and Nastiti, W. 2016. Imunomodulator Ekstrak Daun Gaharu *Aquilaria malaccensis* Lamk. dan *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke Secara In Vitro. Universitas Gadjah Mada.
- Sunarto. 2004. Pengaruh Umur Pohon Induk dan Cara Penyimpanan Terhadap Perkecambahan Benih Ketimunan (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram.
- Soransa OM, 2017 Pembibitan Ketimunan Dan Pemasarannya di UD. Aneka Flora Lestari Desa Sepakek, Kecamatan Pringgarata, Kabupaten Lombok Tengah. PKL. Prodi Biologi. FMIPA. Universitas Mataram. Mataram.
- Tan CS, Isa NM, Ismail I and Zainal Z (2019) Agarwood Induction: Current Developments and Future Perspectives. *Front. Plant Sci*. 10:122. doi: 10.3389/fpls.2019.00122.
- Try, FY, Muin A. dan Idham M, 2017. Pengaruh diameter pohon dan jarak lubang inokulasi terhadap pembentukan gubal gaharu pada tanaman *Aquilaria malaccensis* Lmak. *Jurnal Hutan Lestari* 5(2): 200-208.
- Wahyudi A, Sari N, Saridan A, Cahyono DDN, Rayan, Noor M, Fernandes A, Abdurachman, Apriani H, Handayani R, Hardjana AK, Susanty FH, Karmilasanti, Ngatiman, Fajri M, Wiati CB, Wahyuni T. 2015. *Shorea leprosula* Miq dan *Shorea johorensis* Foxw: Ekologi, Silvikultur, Budidaya dan Pengembangan. : Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda.