

PEMBUATAN INOKULAN GAHARU BERBASIS BAHAN BAKU TAUGE UNTUK MASYARAKAT DESA PEJARING TIMUR

I Gde Adi Suryawan Wangiyana^{1*)} dan Sad Kurniati Wanitaningsih²⁾
¹⁾²⁾Fakultas Ilmu Kehutanan Universitas Nusa Tenggara Barat

^{*)} Korespondensi: dede.consultant@gmail.com

Diterima 25 Desember 2017 / Disetujui 25 Februari 2018

ABSTRAK

Teknologi inokulan gaharu merupakan teknologi mutakhir yang mampu memberikan efisiensi produksi dalam budidaya gaharu. Akan tetapi inokulan gaharu yang banyak beredar dipasar masih minim dengan harga yang cukup mahal. Teknologi inokulan tersebut jika disosialisasikan pada masyarakat desa Pejaring yang masih membudidayakan gaharu secara tradisional akan menemui banyak permasalahan. Oleh karena itu, kegiatan ini bertujuan untuk melakukan pembuatan inokulan dengan teknologi sederhana menggunakan bahan baku taugé yang relatif terjangkau sehingga diperoleh inokulan gaharu dengan harga yang jauh lebih ekonomis dibandingkan dengan inokulan yang beredar dipasaran. Kegiatan ini diawali dengan sosialisasi materi terkait inokulan gaharu terutama komposisi bahan inokulan gaharu. Selanjutnya dilakukan pelatihan kepada masyarakat terkait teknik kultur aseptis yang sangat diperlukan dalam pembuatan inokulan. Seiring dengan program sosialisasi dilakukan pembuatan peralatan sederhana yang dapat menggantikan peralatan laboratorium untuk pembuatan inokulan. Setelah semua materi dikuasai oleh masyarakat, dilakukan aplikasi langsung teknologi pembuatan inokulan secara sederhana. Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan kendala terbesar yang dialami oleh masyarakat adalah teknik kultur aseptis karena merupakan metode yang cukup sulit dipahami masyarakat awam. Akan tetapi melalui pelatihan intensif, masyarakat dapat lebih diasah kemampuannya untuk pada akhirnya dapat menghasilkan produk inokulan gaharu. Biaya produksi yang diperlukan untuk pembuatan inokulan gaharu masih jauh dibawah harga inokulan umum yang ada dipasaran. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa masyarakat desa Pejaring Timur telah mampu membuat inokulan gaharu dengan menggunakan bahan baku taugé yang selbih sederhana.

Kata kunci: inokulan gaharu, taugé, Pejaring Timur

PENDAHULUAN

Masyarakat desa Pejaring memiliki mata pencaharian dominan bercocok tanam baik sektor pertanian maupun perkebunan. Pada awal tahun 2000 masyarakat desa Pejaring mendapat sosialisasi mengenai budidaya tanaman

gaharu. sebagai hasilnya, mereka berbondong – bondong menanam kebun mereka dengan bibit gaharu spesies *Gyrinops versteegii*. Dengan demikian secara tidak langsung mereka menjadi pelopor pembudidaya gaharu di wilayah pulau Lombok. Tingginya nilai jual produk gubal yang dihasilkan oleh tanaman gaharu

semakin memicu semangat masyarakat untuk berkiprah sebagai pembudidaya gaharu

Permasalahan selanjutnya muncul terkait kurangnya pemahaman masyarakat bahwa tanaman gaharu budidaya harus diinduksi terlebih dahulu agar menghasilkan produk gubal gaharu. Gubal gaharu pada dasarnya merupakan respon fisiologis tanaman terhadap adanya gangguan baik secara fisik/mekanik, kimiawi maupun biologis (Akter et al., 2013). Dengan demikian tanaman penghasil gaharu yang tidak mengalami gangguan tersebut tidak akan memproduksi gubal.

Berdasarkan penelitian *Forest Research Development Agency*, teknologi induksi gaharu yang paling potensial dikembangkan di Indonesia adalah secara biologis atau yang dikenal dengan "bioinduksi" (Santoso et al., 2011). Sementara itu, metode induksi yang dilakukan oleh masyarakat pembudidaya gaharu desa Pejaring masih secara *try and error* sehingga hasilnya belum memuaskan. Oleh karena itu, perlu dilakukan sosialisasi teknologi bioinduksi kepada mereka.

Salah satu komponen penting dalam teknologi bioinduksi adalah inokulan penginduksi. Inokulan penginduksi umumnya berisi mikroorganisme yang mampu memicu respon fisiologis tanaman gaharu (*Gyrinops versteegii*) untuk menghasilkan resin. Salah satu mikroorganisme kelompok Fungi yang telah teruji sebagai inokulan gaharu adalah *Fusarium sp.* *Fusarium sp.* sangat umum dikultur pada medium kentang (*Potato Dextrose Agar*) yang merupakan bahan baku cukup mahal untuk pasaran Indonesia.

Bahan baku yang mahal berdampak langsung pada harga inokulan. Beberapa inokulan yang beredar di pasaran saat ini

harganya berkisar antara Rp 700.000 – Rp. 800.000 bahkan terkadang lebih mahal lagi karena harus dipesan dari luar pulau Lombok. Hal tersebut menyebabkan timbul paradigma bahwa metode bioinduksi membutuhkan modal yang besar. Jika inokulan tersebut diperbanyak dengan menggunakan medium alternatif buatan sendiri, hal ini tentu dapat menekan biaya produksi sehingga harga inokulan menjadi lebih terjangkau. Salah satunya adalah medium tauge yang terbukti mampu mendukung pertumbuhan *Fusarium sp.* lebih baik dibandingkan PDA (Wangiyana, 2015). Oleh karenanya, kegiatan ini bertujuan untuk melakukan pembuatan inokulan dengan teknologi sederhana menggunakan bahan baku tauge yang realtif terjangkau

METODE KEGIATAN

Kegiatan ini diawali dengan melakukan beberapa sosialisasi kepada masyarakat pembudidaya gaharu Pejaring Timur, diantaranya: sosialisasi komposisi inokulan gaharu dan sosialisasi teknik kultur aseptis. Selain itu, masyarakat juga diberi pelatihan langsung teknik pembuatan inokulan.

Sosialisasi Komposisi Inokulan

Dalam sosialisasi ini dipaparkan materi terkait komposisi inokulan gaharu. masyarakat diberi pemahaman bahwa komponen paling penting dalam inokulan gaharu terkait mikroorganisme yang ada didalamnya. Mikroorganisme yang umum dijadikan inokulan penginduksi adalah kelompok kapang. Kapang tersebut ketika masuk dalam batang tanaman gaharu (*Gyrinops versteegii*) dapat memicu terbentuknya resin yang beraroma wangi. Kelompok kapang yang paling umum digunakan untuk menginduksi pem-

bentukan resin gaharu adalah kelompok *Fusarium Sp.*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh tim *Forest Research and Development (FORDA)*, kapang kelompok *Fusarium Sp.* merupakan kapang yang paling banyak dijumpai berasosiasi dengan tanaman gaharu diseluruh Indonesia. Kapang *Fusarium* ini mempunyai morfologi pigmentasi yang berbeda-beda tergantung lokasi sampling (Budi dkk, 2010). Hal ini mengindikasikan bahwa *Fusarium Sp.* merupakan jenis kapang yang paling cocok untuk dijadikan inokulan gaharu.

Selain kapang, komponen penting dalam inokulan gaharu adalah medium pertumbuhan. Medium pertumbuhan harus mengandung nutrisi yang diperlukan oleh kapang untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Medium yang sangat umum digunakan untuk mengkultur kapang adalah medium kentang yang kebanyakan berupa Potato Dextrose Agar (Atlas, 2010). Sosialisasi disampaikan kepada masyarakat bahwa kapang *Fusarium Sp.* dapat tumbuh dengan baik pada medium yang mengandung karbohidrat (amilum) sehingga terdapat beberapa opsi medium alternatif pengganti PDA.

Sosialisasi Teknik Kultur Aseptis

Mikroorganisme adalah makhluk hidup yang hanya bisa dipelajari melalui teknik kultur aseptis (Madigan et al., 2013). Oleh karena itu teknik ini sangat diperlukan dalam segala kegiatan yang melibatkan kultur mikroorganisme, salah satunya adalah pembuatan inokulan gaharu. Akan tetapi, teknologi ini tentu masih sangat awam untuk masyarakat umum seperti pembudidaya gaharu desa Pejaring Timur. Oleh karena itu, perlu dilakukan beberapa modifikasi dalam program sosialisasi.

Terdapat beberapa prinsip dasar yang harus dikuasai oleh masyarakat dalam melakukan teknik kultur aseptis. 1) Selalu membersihkan tempat bekerja dengan menggunakan alkohol 70%, 2) Selalu mensterilkan peralatan yang digunakan untuk bekerja, 3) Selalu mencuci tangan sebelum bekerja atau menggunakan sarung tangan lateks, 4) Selalu mengkultur dekat dengan api bunsen, 5) Menggunakan masker dan tidak berbicara selama melakukan pekerjaan mengkultur.

Persiapan Instrumen

Terdapat beberapa instrumen yang digunakan untuk menggantikan instrumen yang umumnya digunakan dilaboratrium. Peralatan tersebut haruslah merupakan peralatan yang sederhana. Pertimbangan biaya dan juga kemudahan dalam pengoperasian merupakan alasan utama mengapa peralatan tersebut diaplikasikan untuk masyarakat. Peralatan tersebut diantaranya adalah: enkas, drum sterilisasi, panci dan kompor

Enkas dibuat dari bahan kayu dan kaca. Ukuran enkas tersebut memiliki dimensi panjang: 100 cm, lebar: 60 cm dan tinggi: 80 cm. Bagian luar enkas terbuat dari kayu tick block. Sementara bagian dalam dilapisi kaca untuk memudahkan dalam pembersihan.

Drum sterilisasi dibuat dari bahan galvanis. Drum memiliki dimensi diameter 50 cm dengan tinggi 85 cm. Terdapat dua lapisan drum yang memungkinkan modifikasi drum menjadi alat pengkukus yang sederhana sederhana. Sebagai tambahan untuk menjadi alat steril standar, drum juga dilengkapi dengan termometer.

Pembuatan Media Inokulan

Prosedur pembuatan medium pertumbuhan inokulan (untuk 1 liter medium) mengikuti metode Wanglyana

(2015). Sebanyak 150 gr tauge direbus dalam 1 liter akuades. Air rebusannya disaring untuk memisahkan ampasnya dari diatur volumenya 1 liter dengan penambahan akuades. Gula dekstrosa sebanyak 15 gram ditambahkan kedalam air rebusan tauge. Medium ditampung dalam wadah inokulan volume 500 mL untuk selanjutnya disteril dengan peralatan drum sterilisasi temperatur maksimal 121°C.

Peremajaan isolat untuk inokulan

Sumber inokulan yang digunakan adalah isolat *Fusarium* sp. yang diperoleh dari Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu (BPT HHBK) di Lingsar, Lombok Barat hasil penelitian yang dilakukan oleh Yosephin dkk. (2012). Peremajaan dilakukan dengan cara memindahkan isolat *Fusarium* menggunakan ose kedalam cawan petri ukuran 9 cm yang telah berisi medium Potato Dextrose Agar (PDA) sebanyak 20 mL. Pindahan isolat dilakukan dalam enkas kaca agar tetap steril. Isolat dibiarkan tumbuh pada suhu ruang selama 1 minggu. Isolat yang telah tumbuh selanjutnya digunakan sebagai kultur starter untuk pembuatan inokulan.

Fermentasi Inokulan

Isolat hasil peremajaan dalam cawan petri ukuran 9 cm dipotong menjadi 3 bagian sama besar menggunakan cutter yang telah disteril alkohol. Tiap bagian selanjutnya dimasukkan kedalam 500 mL medium tauge steril yang sudah ditempatkan dalam botol inokulan. Selanjutnya inokulan dalam botol diinkubasi selama kurang lebih 1 bulan pada suhu ruang. Pengamatan Pertumbuhan dilakukan setiap minggu dengan mengukur ketebalan miselium yang tampak dari luar botol.

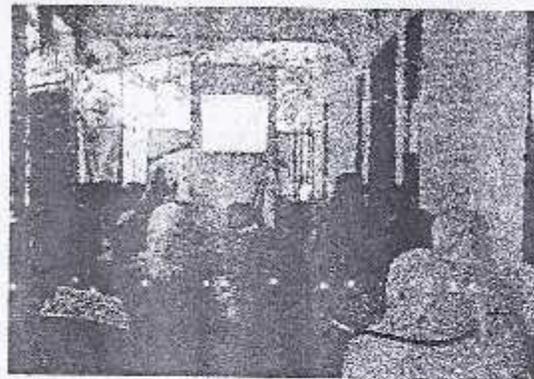
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi Komposisi Inokulan Gaharu

Masyarakat pembudidaya gaharu desa Pejaring Timur mulai memahami bahwa inokulan berisi makhluk hidup berupa kapang. Dengan demikian mereka perlu berhati – hati terutama dalam hal penyimpanan inokulan. Mereka harus menyimpan ditempat yang tidak memungkinkan kapang mati sehingga inokulan menjadi tidak aktif. Selain itu pemahaman masyarakat terkait bagaimana bioinduksi terbentuknya resin gaharu menjadi lebih kaya

Sosialisasi Teknik Kultur Aseptis

Secara garis besar, masyarakat Pejaring Timur telah memahami teknik kultur aseptis terutama dalam hal sterilisasi. Mereka telah mampu melakukan sterilisasi peralatan yang akan digunakan dengan baik. Selain itu mereka juga selalu ingat untuk mencuci tangan serta membersihkan area tempat mereka bekerja dengan alkohol 70%.



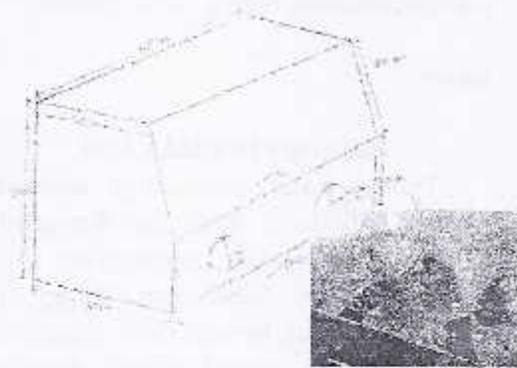
Gambar 1. Sosialisasi Komposisi Inokulan

Meskipun demikian, kendala utama yang dihadapi masyarakat adalah bagaimana selalu bekerja dekat dengan api bunsen. Bahkan terkadang mereka membuka cawan petri sangat jauh dari api

bunsen. Hal ini tentu memberikan risiko kontaminasi yang besar. Solusi dari permasalahan ini adalah dengan membatasi volume kerja masyarakat selama melakukan kultur. Dalam hal ini satu orang maksimal hanya membuat 1 – inokulan. Dengan demikian masyarakat mampu bekerja dengan lebih fokus serta lebih terarah ketika didampingi.

Perlatan Penunjang Pembuatan Inokulan

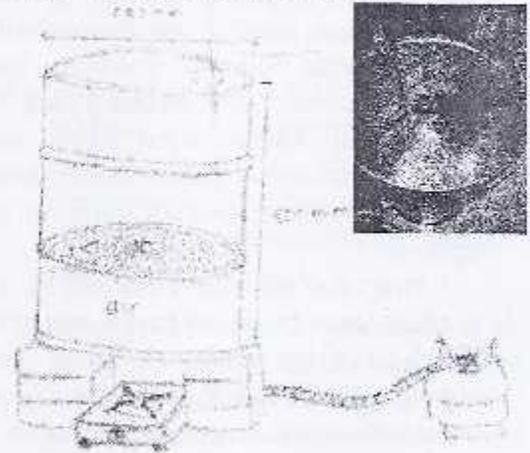
Enkas merupakan sebuah instrumen sederhana pengganti laminar Air Flow (LAF). Meskipun tidak dilengkapi dengan pengatur sirkulasi udara seperti pada LAF, namun enkas sudah layak dan mampu menciptakan suasana kerja yang aseptis. Pada dasarnya, enkas mampu membatasi lingkungan kerja didalam enkas (steril) dengan lingkungan luar (tidak steril). Hal ini terbukti dari dihasilkannya inokulan gaharu dengan kontaminan minimal menggunakan enkas tersebut.



Gambar 2. Enkas (kiri) Drum Steril (Kanan)

Peralatan kedua adalah drum steril yang diproyeksikan dapat menggantikan autoklaf yang merupakan peralatan sterilisasi skala laboratorium. Drum tersebut memiliki kapasitas yang cukup besar yaitu sekitar 667 liter. Dengan kapasitas yang cukup besar, drum steril mampu melakukan sterilisasi bahan baku

inokulan dalam jumlah besar. hal ini berimbang pada penggunaan bahan bakar pemanas (gas) yang lebih hemat jika dibandingkan menggunakan autoklaf tungku ataupun autoklaf listrik.



Gambar 3. Drum steril Pelatihan Pembuatan Inokulan

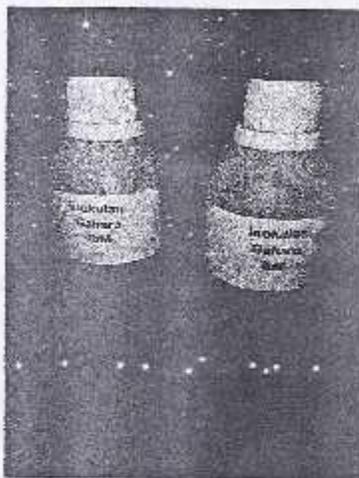
Pada dasarnya karena pembuatan inokulan dilakukan dengan metode yang sederhana serta menggunakan peralatan yang sederhana. Hal ini menyebabkan masyarakat desa Pejaring Timur dapat mengikuti dengan baik. Hasil pelatihan Pembuatan inokulan mulai dari pembuatan media sampai pada pemindahan isolat starter disajikan dengan lebih ringkas pada tabel 1.

Masyarakat desa Pejaring diberikan penjelasan secara menyeluruh bahwa metode kerja yang dilakukan harus sistematis dan aseptis. Setiap tahap harus dilakukan secara berurutan dan tidak boleh ada tahap yang dilewatkan. Selain itu, semua pekerjaan harus dapat dilakukan secara aseptis untuk meminimalisir adanya kontaminasi yang dapat menurunkan kualitas inokulan yang dihasilkan. Dengan mengikuti prosedur tersebut akan diperoleh inokulan berkualitas yang minim kontaminasi.

Fermentasi Inokulan

Fermentasi inokulan merupakan tahap terakhir dari rangkaian metode pembuatan inokulan. Proses fermentasi pada dasarnya merupakan proses inkubasi isolat *Fusarium* Sp. agar dapat tumbuh dan memanfaatkan nutrisi media tumbuh (medium tauge) dengan optimal. Suhu inkubasi yang ideal adalah suhu kamar. Suhu terlalu panas dapat menghambat pertumbuhan kapang sehingga hasil pembuatan inokulan tidak optimal.

Ketebalan miselium *Fusarium* Sp. yang tumbuh pada medium tauge merupakan tolak ukur pertumbuhan yang paling memungkinkan untuk dilakukan. Dengan berat jenis miselium yang lebih rendah dari media tumbuh, miselium tersebut dapat terapung pada permukaan medium, semakin banyak miselium yang tumbuh, maka ketebalan miselium pada permukaan medium juga bertambah. Idealnya, inkubasi dilakukan selama satu bulan sampai ketebalan miselium minimal 1 cm.



Gambar 4. Inokulan gaharu berbahan baku medium tauge yang sudah siap induksi

Biaya produksi dari bahan baku dengan menggunakan bahan baku tauge jauh lebih efektif dibandingkan dengan

menggunakan bahan baku PDA grade mikrobiologi ataupun medium kentang konvensional. Dengan mengabaikan bahan dekstrosa dan akuades, bahan baku tauge menghabiskan dana sekitar Rp. 1000 per liter medium. Sementara itu dengan menggunakan PDA grade mikrobiologi, biaya yang diperlukan sekitar Rp. 40.000 per liter medium. Untuk medium kentang konvensional dihabiskan dana sekitar Rp. 5.000 per liter. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa biaya produksi inokulan dengan menggunakan medium tauge sangat ekonomis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Masyarakat pembudidaya gaharu desa Pejaring timur telah menguasai dan memahami metode pembuatan inokulan gaharu menggunakan medium alternatif dengan peralatan sederhana namun tetap mengedepankan teknik kultur aseptis.

Saran

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebesarnya diucapkan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada masyarakat Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas dukungan penuh berupa dana pengabdian yang menjadi materi utama penulisan artikel publikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Atlas, R.M. 2010. *Handbook of Microbiological Media Fourth Edition*. CRC press Taylor & Francis Group. Boca Raton.
- Budi, S.R., B. R., E. Santoso dan A. Wahyudi. 2010. Identifikasi Jenis-jenis

- Fungi yang Potensial terhadap Pembentukan Gaharu dari Batang *Aquilaria* spp. *Jurnal Silvikultur Tropiku*,1(1): 1-5.
- Madigan, M., J. Martinko, D. Stahl & D. Clark. 2012. Brock Biology of Microorganisms 13th ed. Pearson. Boston.
- Santoso, E dan M. Turjaman. 2012. Teknologi Bioinduksi Jamur Pembentuk Gaharu Pada Jenis-Jenis *Aquilaria*.
<http://www.fordamof.org/files/Bioinduksi-Gaharu-erdy.pdf>. Diakses: 4 Januari 2018.
- Santoso, E. R. S. B. Irianto, M. Turjaman, I. R. Sitepu, S. Santosa, Najmulah, A. Yani, Aryanto. 2011. Gaharu-producing tree induction technology. In: Proceeding of gaharu workshop development of gaharu production technology. M. Turjaman (editor). R & D centre for forest conservation and rehabilitation forestry research and development agency (forda) ministry of forestry indonesia.ITTO PD425/06 Rev. 1 (I)
- Wangiyana, I G. A. S., 2015. Pemanfaatan Medium Alternatif untuk Pertumbuhan Isolat *Fusarium* sp. Penginduksi Pembentukan Gaharu pada *Gyrinops versteegii* (Gilg) Domke. *Jurnal Sangkareang*, 1(3): 23-32
- Yosephin, M. M A. N., S. Adisasmuko, M. M. Budi Utomo.,2012. Isolasi dan Karakterisasi Fungi Pembentuk Gaharu Hasil Eksplorasi yang Berasal dari Empat Lokasi Di Nusa Tenggara Barat. Seminar Nasional HHBK. Mataram.