

## BIO-INDUKSI RANTING CABANG GAHARU (*GYRINOPS VERSTEEGII*) DI PERKEBUNAN GAHARU DESA PEJARING LOMBOK TIMUR

I Gde Adi Suryawan Wangiyana<sup>1\*</sup>, Efendi Iskandar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kehutanan Universitas Pendidikan Madalika

\*E-mail: dede.consultant@gmail.com

Artikel diterima : 08 Februari 2021. Revisi diterima : 08 Juli 2021.

### ABSTRACT

Bio-induction on the branch of agarwood tree (*Gyrinops versteegii*) is a good alternative method to increase resin productivity. The aim of this research is to applied bio-induction on the branch of *G. versteegii* with different diameters. Different branch diameter was the treatment on this research including branch 1 (diameter 70 mm  $\pm$  5 mm), branch 2 (85 mm  $\pm$  mm), branch 3 (100 mm  $\pm$  mm). *Fusarium solani* isolate of Institute for Technology Research and Development of Non-Timber Forest Product was used as a bio-induction agent. This isolate was cultured on bean sprout broth media for 28 days. Bio-induction was carried using standard procedure developed by Forest Research and Development Agency. Observation of the result conducted 3 months after bio-induction. There were 3 parameters of bio-induction result including resin area production, discoloration in form of browning on branch and fragrance level of resin. Branch 2 has the largest resin area production. However, branch 3 has the highest score of browning and fragrance level. This result indicated a correlation between browning on branch and fragrance level quality. It could be concluded that bio-induction on larger branch diameter could produce higher productivity of resin, especially on browning and fragrance level parameter.

**Key words:** Bio-induction, *Gyrinops versteegii*, Branch, Diameter.

### ABSTRAK

Bio-induksi pada ranting cabang merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan produktivitas resin pada pohon gaharu (*Gyrinops versteegii*). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan bio-induksi pada ranting cabang pohon gaharu dengan diameter berbeda – beda. Terdapat 3 perlakuan ranting cabang berbeda meliputi: cabang 1 (diameter 70 mm  $\pm$  5mm), cabang 2 (diameter 85 mm  $\pm$  5 mm) dan cabang 3 (diameter 100 mm  $\pm$  5 mm). Inokulan yang digunakan untuk bio-induksi adalah isolat *Fusarium solani* milik Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu. Inokulan dikultur pada medium tauge broth selama 28 hari. Metode bio-induksi dilakukan sesuai dengan prosedur standard yang dikembangkan oleh *Forest Research and Development Agency*. Pengamatan hasil dilakukan pada 3 bulan pasca kegiatan bio-induksi. Terdapat tiga parameter pengamatan hasil meliputi: luas area produksi resin, perubahan warna pada ranting cabang menjadi coklat kehitaman dan tingkat keharuman resin yang dihasilkan. Cabang 2 memiliki luas produksi resin paling besar. Sementara cabang 3 memiliki perubahan warna ranting cabang dengan skor tertinggi. Sebagai tambahan, resin yang dihasilkan dari cabang 3 memiliki aroma wangi dengan tingkat skor tertinggi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa terdapat korelasi antara perubahan warna pada cabang dengan tingkat aroma wangi yang dihasilkan. Dapat disimpulkan bahwa semakin besar diameter ranting cabang yang digunakan, akan semakin tinggi pula produktivitas resin yang dihasilkan terutama dalam parameter tingkat keharuman dan tingkat perubahan warna.

**Kata kunci:** Bio-induksi, *Gyrinops versteegii*, Ranting Cabang, Diameter.

## PENDAHULUAN

Gaharu spesies *Gyrinops versteegii* adalah Hasil Hutan Bukan Kayu endemik di kepulauan Nusa Tenggara Barat, termasuk pulau Lombok (Mulyaningsih & Yamada, 2008). Untuk wilayah pulau Lombok, spesies ini tersebar di wilayah Lombok bagian barat (Iswantari dkk. 2017), Lombok bagian utara terutama hutan Senaru (Wangiyana & Malik, 2018) serta Lombok bagian timur (Wangiyana dkk. 2018). Eksploitasi berlebihan terhadap spesies alam dari gaharu ini menjadikannya masuk dalam daftar CITES Appendix II sehingga terdapat pembatasan perdagangan spesies alam dari gaharu ini (Schmidt, 2008). Budidaya merupakan solusi terbaik untuk mengembangkan komoditi ini tanpa mengancam kelestarian spesies alam yang terancam punah (Kanazawa, 2017).

Resin Gaharu merupakan produk yang menjadi target utama dalam budidaya gaharu. Resin ini dihasilkan pada organ batang spesies tanaman penghasil gaharu baik dari genus *Aquilaria* maupun *Gyrinops*. Resin inilah yang menjadikan komoditi gaharu sebagai komoditi bernilai ekonomis tinggi (Susmianto dan Santoso, 2014). Resin yang dihasilkan oleh spesies penghasil gaharu berdasarkan SNI 01-5009.1-1999 dapat dikelompokkan menjadi tiga tingkat kualitas, yaitu: Gubal, Kemedangan, dan Abu. Gubal yang memiliki standard kualitas tertinggi dari resin gaharu dengan harga jual Rp. 15.000.000 – Rp. 30.000.00 per kg merupakan target utama dalam budidaya gaharu (Siran, 2014).

Budidaya gaharu membutuhkan metode induksi untuk menstimulasi pembentukan resin pada spesies penghasil gaharu. Perlakuan induksi inilah yang membedakan gaharu budidaya dan gaharu alam (Aker *et. al.*, 2013). Induksi pembentukan resin gaharu dapat dilakukan secara mekanik, kimiawi dan biologis. Berdasarkan penelitian yang dikembangkan oleh tim *Forest Research and Development* (FORDA), induksi secara biologis atau yang dikenal dengan istilah Bio-Induksi merupakan metode induksi yang paling efektif untuk menghasilkan resin mendekati standard gubal (Turjaman *et. al.*, 2016). Metode bio-induksi ini dilakukan dengan

cara melakukan pengeboran pada batang pohon gaharu kemudian menyuntikkan isolat kapang yang dikultur pada medium cair kedalam lubang bor (Santoso dan Turjaman, 2011).

Perkebunan gaharu di Desa Pejaring Timur merupakan salah satu lahan uji coba metode bio-induksi di Kabupaten Lombok Timur. Bio-induksi pada lahan ini menggunakan isolat Kapang *Fusarium* sp. dengan perlakuan berbagai kedalaman pengeboran pada batang utama (Wangiyana dkk. 2018). Petani gaharu Desa Pejaring menginginkan agar panen resin pada batang gaharu dilakukan tanpa perlu menebang pohon gaharu yang mereka miliki. Hal ini tidak akan mungkin dilakukan jika bio-induksi dilakukan pada batang utama penebangan pohon gaharu merupakan satu – satunya metode pemanenan resin. Solusi dari permasalahan ini adalah dengan melakukan bio-induksi pada ranting cabang pohon gaharu (Anggadhania *et. al.*, 2019).

Bio-induksi pada ranting cabang pohon gaharu mampu menjaga kelestarian pohon gaharu. Melalui bio-induksi pada ranting cabang, pohon gaharu yang menjadi sampel tidak perlu ditebang ketika dilakukan pemanenan resin karena yang dipangkas hanya ranting cabangnya saja. Pohon gaharu tersebut tetap dapat dipanen buahnya sehingga tetap dapat dijadikan sebagai sumber benih untuk pengembangan budidaya gaharu yang berkelanjutan (Nugraheni dan Anggadhania, 2018). Selain itu bagian daunnya juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku minuman teh herbal (Wangiyana *et. al.*, 2018). Oleh karena itulah, pengembangan bio-induksi pada ranting cabang pohon gaharu perlu untuk dilakukan.

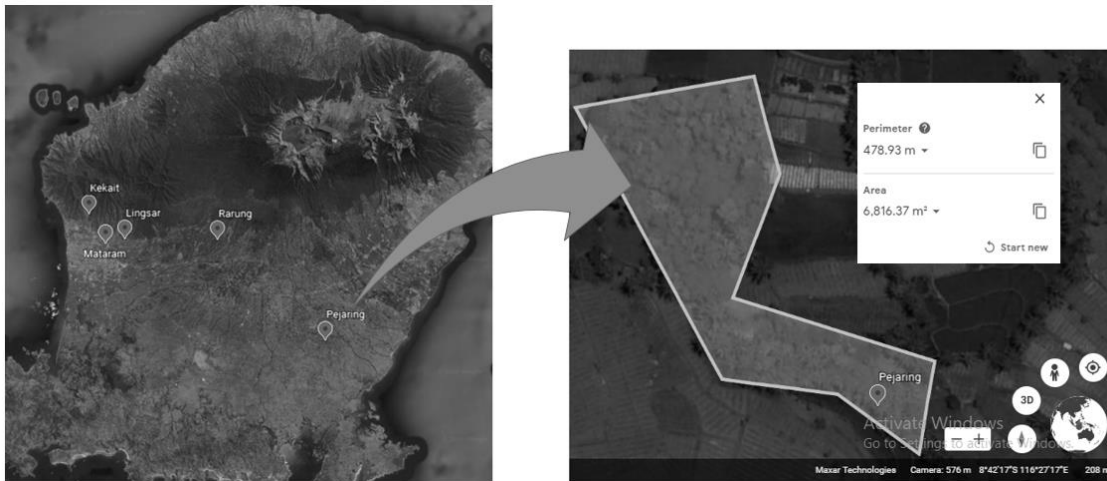
Salah satu parameter penting dalam pengembangan bio-induksi ranting cabang pohon gaharu adalah menentukan diameter ranting yang ideal sebagai sampel untuk proses bioinduksi. Diameter batang dijadikan sebagai standar apakah pohon gaharu layak untuk diinduksi. Diameter batang merupakan salah satu parameter penting ketika bio-induksi dilakukan pada batang utama pohon gaharu (Lisa Try dkk. 2017). Akan tetapi penelitian terkait diameter ranting cabang pohon gaharu yang ideal untuk proses bio-induksi belum pernah dilakukan sebelumnya. Oleh karena itulah

penelitian ini bertujuan untuk melakukan bio-induksi pada ranting cabang pohon gaharu dengan diameter berbeda – beda.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Perkebunan Gaharu Desa Pejaring Timur, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Koordinat lokasi penelitian adalah 8°42'17''S dan 116°27'17'' E

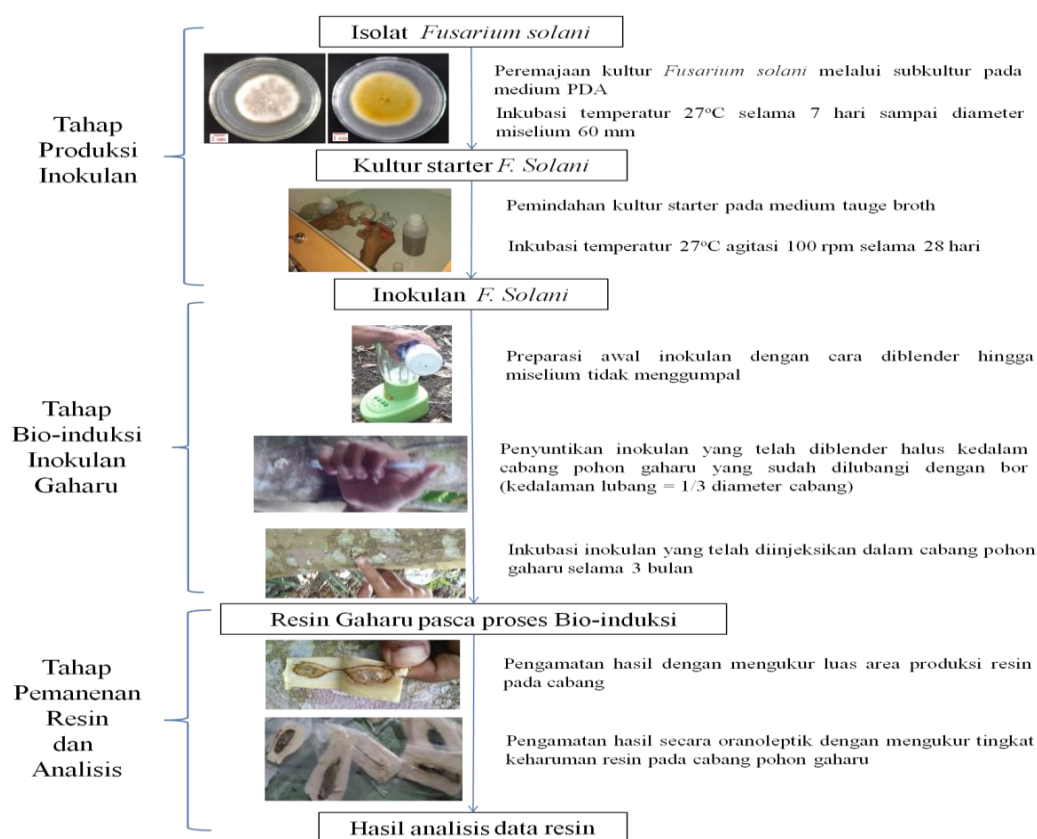


**Gambar 1.** Lokasi Penelitian di Perkebunan Gaharu Desa Pejaring Timur, Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat

### Prosedur Penelitian

Kegiatan bio-induksi ini menggunakan inokulan berupa isolate kapang *Fusarium solani* dari Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu (BPT HHBK) yang merupakan

isolate lokal Nusa Tenggara Barat (Nugraheni dkk, 2015). Alur kegiatan penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap produksi inokulan, tahap bio-induksi inokulan, dan tahap pemanenan hasil (Gambar 2)



**Gambar 2.** Alur kegiatan Penelitian

#### *Produksi Inokulan Fusarium solani*

Pembuatan inokulan *F. solani* dimulai dengan melakukan peremajaan isolate. Semua medium pertumbuhan yang digunakan untuk mengkultur isolat *F. solani* yang telah disterilisasi autoklaf temperature 121°C, tekanan 1 atm selama 15 menit. Medium padat Potato Dextrose Agar (Difco) digunakan sebagai medium kultur untuk peremajaan isolat *F. solani*. Peremajaan dilakukan selama 7 hari pada temperature temperatur 27°C hingga miselium koloni mencapai diameter 60 mm. Selanjutnya isolate siap untuk dipindahkan pada medium cair tauge broth (Wangiyana, 2015)

Medium tauge broth digunakan sebagai medium cair untuk kultur isolate *F. solani* hasil peremajaan. Medium tauge broth dibuat dengan cara mengekstrak 200 gram tauge dalam 1 liter akuades. Ekstrak tauge selanjutnya ditambahkan dengan 15% w/v dekstrosa (Wangiyana dkk, 2020). Kultur padat *F. solani* berdiameter 60 mm pada medium PDA dipindahkan ke medium tauge broth dengan takaran 1/3 luas miselium pada PDA per 500 ml medium tauge broth. Isolat *F. solani* dikultur pada medium tauge broth selama 28 hari

pada temperatur 27°C dengan agitasi 100 rpm (Wangiyana dkk. 2018).

#### *Bio-induksi Inokulan pada Ranting Cabang Pohon Gaharu*

Seleksi pohon gaharu untuk diinokulasi ranting cabangnya dilakukan sebelum proses bio-induksi. Pohon gaharu di perkebunan gaharu Desa Pejaring yang digunakan sebagai sampel kegiatan bio-induksi memiliki usia rata – rata 12 tahun. Pada masing – masing pohon dipilih 3 cabang dengan diameter berbeda – beda sesuai dengan kriteria seperti yang tertera gambar 2. Cabang -cabang tersebut berada pada ketinggian 3 m – 4 m dari pangkal pohon. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Bersarang dengan pohon gaharu sebagai blok dan diameter cabang sebagai perlakuan. Terdapat 3 perlakuan diameter cabang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Cabang 1 (diameter 70 mm ± 5 mm), cabang 2 (diameter 85 mm ± 5 mm), dan cabang 3 (diameter 100 mm ± 5 mm).

Bio-induksi dilakukan dengan metode standar yang umum dilakukan oleh tim peneliti dari

FORDA (Santoso & Turjaman, 2011) dengan beberapa modifikasi. Inokulan berupa kultur cair *F. solani* dihaluskan dengan menggunakan blender. Selanjutnya ranting cabang dengan diameter berbeda – beda sesuai dengan rancangan percobaan dilubangi dengan menggunakan mata bor diameter 3 mm. Kedalaman pengeboran adalah 1/3 diameter ranting cabang. Satu ranting cabang minimal dibor pada dua titik berbeda dengan jarak antar lubang bor sebesar 15 cm. Sebanyak 2 ml inokulan cair disuntikkan dalam lubang bor dengan menggunakan spuit injector. Selanjutnya lubang bor ditutup dengan menggunakan lem silikon.

#### *Pemanenan Resin*

Pengamatan hasil dilakukan 3 bulan pasca kegiatan bio-induksi. Terdapat tiga parameter dari pengamatan hasil bioinduksi. Yang pertama adalah pengamatan luas areal produksi resin pada ranting cabang. Yang kedua adalah pengamatan perubahan warna pada ranting cabang gaharu. Yang ketiga adalah pengamatan tingkat keharuman hasil bioinduksi melalui uji organoleptik.

Pengamatan luas area produksi resin dilakukan dengan cara penjiplakan. Kulit ranting cabang disekitar titik bor dikupas kulitnya kemudian dilakukan penjiplakan dengan kertas kalkir. Selanjutnya, hasil penjiplakan pada kertas kalkir dikonversi pada millimeter block menjadi satuan luas mm<sup>2</sup> (Azwin, 2016). Perubahan warna pada ranting cabang pohon gaharu pasca induksi dilakukan dengan pemberian skor perbuahan warna yaitu: 0 = putih, 1 = putih kecoklatan, 2 = coklat, 3 = coklat kehitaman (Winarsih dkk, 2014). Untuk pengamatan tingkat keharuman dilakukan dengan uji organoleptik tingkat keharuman yang dinilai oleh 5 orang responden. Responden merupakan petani gaharu terlatih yang sudah terbiasa melakukan penilaian kulaitas resin

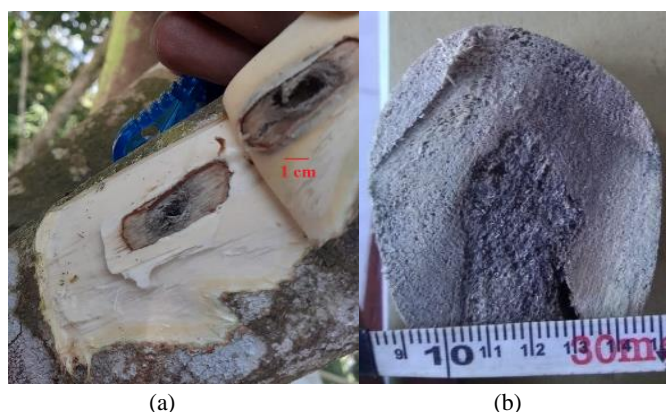
gaharu. Penilaian dilakukan dengan membakar resin yang dipanen kemudian memberikan skor pada tingkat keharuman hasil pembakaran. Skor tingkat keharuman tersebut adalah: 0 = tidak wangi, 1 = kurang wangi, 2 = wangi, 3 = wangi sekali (Wangiyana dkk. 2018)

#### **Analisis Data**

Analisis data dilakukan dengan uji ANOVA ( $\alpha = 0,05$ ). Jika terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur ( $\alpha = 0,05$ ). Selain itu dilakukan pula analisis standard error pada tiap parameter pengamatan. Semua uji statistik dalam analisis data menggunakan program Co-Stat for Windows.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bio-induksi pada ranting cabang mengambil prinsip dasar dari metode *Whole tree agarwood inducing technique*, yaitu melakukan induksi pada seluruh bagian pohon gaharu (tidak hanya pada batang utama). Tujuannya adalah agar diperoleh resin dalam jumlah lebih banyak dibandingkan dengan metode induksi hanya pada batang utama (Liu *et. al.*, 2013). Uji coba bio-induksi pada ranting cabang pohon gaharu memberikan hasil gejala pembentukan resin yang sama dengan hasil bio-induksi pada batang utama pohon gaharu. Gejala tersebut berupa perubahan warna batang pada areal sekitar lubang bor ketika kulit kayu disayat secara tangensial. Hasil pembentukan resin pada ranting cabang pohon gaharu dikonfirmasi melalui pemotongan ranting cabang secara melintang. Gumpalan resin berwarna hitam beraroma wangi terbentuk mulai dari sisi lubang penyuntikan sampai pada bagian silinder pusat (Gambar 3). Dengan demikian metode bio-induksi ranting cabang gaharu ini merupakan metode yang potensial digunakan untuk meningkatkan produktivitas resin gaharu.



**Gambar 3.** Hasil pembentukan resin pada ranting cabang pohon gaharu. Potongan tangensial ranting cabang disekitar lubang bor (a), Potongan melintang ranting cabang gaharu yang menunjukkan produksi resin hingga bagian silinder pusat (b).

Perlakuan bio-induksi pada ranting cabang pohon gaharu dengan diameter berbeda – beda memberikan hasil yang berbeda dalam hal parameter luas area produksi resin. Luas area produksi resin tertinggi dihasilkan oleh ranting cabang 2 yang memiliki diameter  $85 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$  (Tabel 1). Namun secara keseluruhan, tiap ranting cabang menghasilkan luas area produksi resin

menyamai bahkan melebihi luas produksi resin ketika bagian batang utama pohon gaharu diinduksi yaitu pada rentang  $80 \text{ mm}^2 - 160 \text{ mm}^2$ . (Faizal *et. al.*, 2017). Dengan demikian uji coba bio-induksi pada ranting cabang mampu menginduksi produksi resin dengan kualitas setara dengan bioinduksi pada batang utama.

**Tabel 1.** Hasil pengamatan bio-induksi dalam parameter luas area produksi resin tingkat perubahan warna dan tingkat aroma wangi

Perlakuan	Blok	Luas area Produksi Resin ( $\text{mm}^2$ )	Skor tingkat Perubahan warna pada cabang	Skor tingkat aroma wangi						
				Skor dari Responden					Total Skor Responden	Rerata Skor Responden
				1	2	3	4	5		
Cabang 1	pohon 1	196	3	2	2	2	2	2	10	2
	Pohon 2	190	3	2	2	2	2	2	10	2
	Pohon 3	290	2	1	2	1	1	2	7	1,4
	Pohon 4	291	1	1	1	1	1	1	1	1
Rerata		241,75	2,25	rerata						1,35
Cabang 2	pohon 1	680	1	3	2	1	1	1	8	1,6
	Pohon 2	405	1	3	3	3	3	3	15	3
	Pohon 3	416	2	1	1	1	1	1	1	1
	Pohon 4	410	2	2	1	2	1	1	7	1,4
Rerata		477,75	1,5	rerata						1,25
Cabang 3	pohon 1	200	3	2	2	2	1	2	9	1,8
	Pohon 2	195	2	2	3	1	2	2	10	2
	Pohon 3	205	3	3	3	3	3	3	15	3
	Pohon 4	230	2	3	3	3	3	3	15	3
Rerata		207,5	2,5	rerata						2,4

Keterangan:

Skor tingkat perubahan warna  
 0 Putih  
 1 Putih kecoklatan  
 2 Coklat  
 3 Coklat kehitaman

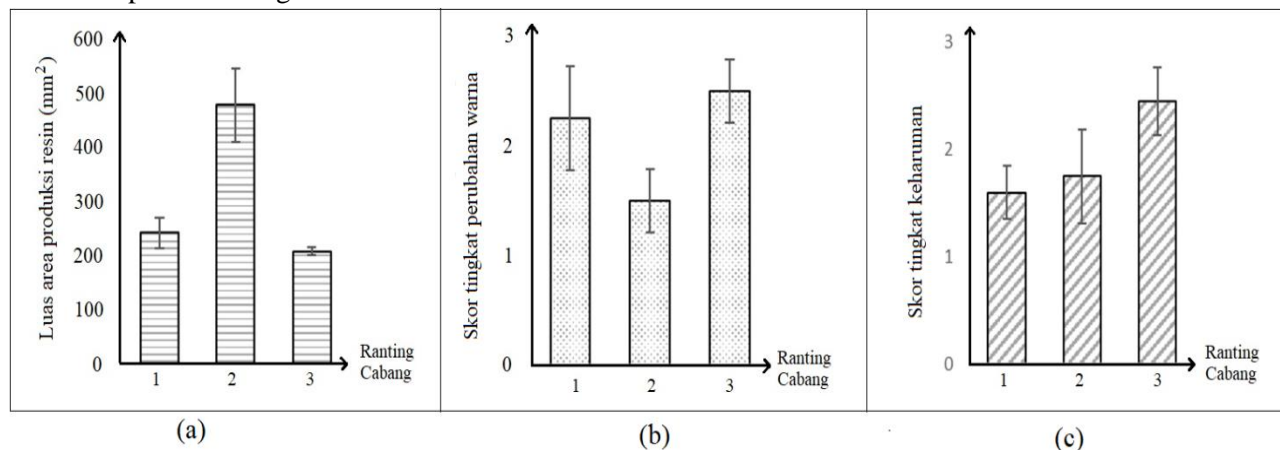
Skor tingkat aroma wangi

0 Tidak wangi  
 1 Kurang wangi  
 2 Wangi  
 3 Wangi sekali

Cabang 3 yang memiliki diameter  $100 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$  menghasilkan tingkat perubahan warna dengan rata – rata skor tertinggi dibandingkan cabang lainnya (Tabel 1). Perubahan warna menjadi coklat kehitaman pada batang gaharu pasca inokulasi (dikenal dengan istilah *browning*) merupakan gejala awal dari pembentukan dan akumulasi resin batang tanaman gaharu (Triadiati, 2016). Semakin gelap perubahan warna yang dihasilkan menunjukkan akumulasi resin yang semakin banyak pada jaringan korteks batang gaharu (Wangiyana, 2017). Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dikatakan bahwa cabang 3 yang memiliki diameter terbesar menghasilkan akumulasi resin terbanyak karena memiliki skor perubahan warna paling tinggi dibandingkan dengan ranting cabang yang diameternya lebih kecil. Hasil ini mendukung pernyataan bahwa semakin besar diameter batang gaharu akan memiliki potensi menghasilkan resin lebih besar

dibandingkan batang gaharu dengan diameter lebih kecil (Lisa Try dkk, 2017).

Berdasarkan hasil uji organoleptik, resin yang dihasilkan oleh cabang 3 dengan diameter  $100 \pm 5 \text{ mm}$  memiliki rata – rata tingkat keharuman resin tertinggi dibandingkan dengan cabang lainnya (Tabel 1). Bahkan menurut responden, cabang dua pada pohon 3 dan pohon 4 memiliki tingkat aroma tertinggi (wangi sekali). Selain cabang 3, cabang 2 juga memiliki tingkat aroma tertinggi yaitu pada pohon nomor 2. Secara keseluruhan bio-induksi pada ranting cabang pohon gaharu rata – rata memiliki tingkat aroma wangi (skala 2) sehingga hasil ini cukup memuaskan. Hasil ini sekaligus menunjukkan tingkat aroma induksi pada ranting cabang menyamai tingkat aroma induksi pada batang utama yang rata – rata mempunyai tingkat aroma pada skala 2 (Irfandi dkk, 2017).



**Gambar 4.** Hasil analisis standard error terhadap 3 parameter pengamatan. (a) Analisis luas area produksi resin (luas area dinyatakan dalam satuan luas mm<sup>2</sup>), (b) Analisis tingkat perubahan warna pada ranting cabang (skor perbuahan warna: 0 = putih, 1 = putih kecoklatan, 2 = coklat, 3 = coklat kehitaman), (c) Analisis tingkat keharuman resin hasil bioinduksi (Skor tingkat keharuman: 0 = tidak wangi, 1 = kurang wangi, 2 = wangi, 3 = wangi sekali)

Karena belum terdapat standard baku terhadap parameter pengamatan hasil induksi, maka diperlukan uji statistik untuk proses standardisasi. Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji beda nyata jujur (table 2) dan analisis standard error (gambar 4). Berdasarkan kedua analisis tersebut, hanya parameter luas area produksi resin yang berbeda signifikan. Dalam hal ini luas area produksi resin pada cabang 2 secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan cabang lainnya. Parameter tingkat perubahan warna dan

tingkat keharuman pada tiap cabang tidak signifikan. Meskipun demikian, hasil induksi ranting cabang gaharu memiliki kualitas perubahan warna dan tingkat keharuman yang setara dengan induksi pada batang utama pohon gaharu (Lisa Try dkk, 2017; Irfandi dkk, 2017).

**Tabel 2.** Hasil analisis BNJ terhadap parameter luas area produksi resin, perubahan warna batang dan tingkat keharuman tiap cabang

Perlakuan	Luas area produksi resin	Skor perubahan warna batang	Skor tingkat keharuman
Cabang 1	241,75 <sup>b)</sup>	2,25 <sup>a)</sup>	1,35 <sup>a)</sup>
Cabang 2	477,75 <sup>a)</sup>	1,50 <sup>a)</sup>	1,5 <sup>a)</sup>
Cabang 3	207,50 <sup>b)</sup>	2,50 <sup>a)</sup>	2,40 <sup>a)</sup>

Keterangan: notasi berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

Terdapat korelasi antara perubahan warna pada batang dengan tingkat aroma wangi yang dihasilkan. Hal ini terlihat dari cabang 3 yang memiliki skala perubahan warna paling tinggi (cokelat hitam) sekaligus memiliki skala tingkat aroma harum paling tinggi. Hal ini mendukung pernyataan adanya korelasi antara tingkat perubahan warna dan tingkat aroma harum yang terjadi pada percobaan induksi batang utama pohon gaharu (Winarsih dkk, 2014). Sementara itu untuk luas produksi resin cabang 3 rata – rata memiliki luas produksi resin yang lebih rendah dibandingkan dengan cabang 2. Dalam hal ini luas area produksi resin yang besar belum tentu akan menghasilkan tingkat perubahan warna dan tingkat aroma harum dengan skala yang besar pula. Oleh karena itu diperlukan parameter kuantitatif selain luas area produksi resin untuk sinkronisasi hasil dengan tingkat perubahan warna batang dan tingkat aroma wangi. Salah satunya adalah dengan melakukan penimbangan terhadap bobot resin yang dihasilkan (Anggadhania *et. al.*, 2019)

Secara umum dapat dikatakan bahwa semakin besar diameter cabang yang menjadi sampel bio-induksi, maka semakin tinggi produktivitas resin. Produktivitas tersebut dalam hal: luas area produksi resin, tingkat perubahan warna resin pada cabang dan tingkat aroma wangi resin pada cabang. Ranting cabang pohon gaharu yang ideal untuk bioinduksi adalah yang memiliki diameter 100 mm  $\pm$  5 mm. Diameter ini memungkinkan produksi resin gaharu dengan tingkat keharuman tertinggi dibandingkan dengan diameter cabang lainnya.

## KESIMPULAN

Ranting cabang pohon gaharu dengan diameter 100 mm menghasilkan resin dengan kualitas lebih baik dibandingkan dengan diameter ranting cabang lainnya dengan parameter utama berupa tingkat keharuman resin berdasarkan penilaian dari responden. Dengan demikian, semakin besar diameter ranting cabang pohon gaharu yang diinduksi, semakin bagus kualitas resin yang dihasilkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada segenap staf laboratorium Mikrobiologi Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu yang telah mengizinkan untuk menggunakan isolat *Fusarium solani* sebagai agent bio-induksi dalam penelitian ini. Terima kasih pula diucapkan untuk petani gaharu Desa Pejaring yang telah menyumbangkan pohon gaharu sebagai sampel dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akter S, Islam T, Sulkefeli M, Kahn SI. 2013. Agarwood production a multidisciplinary field to be explored in Bangladesh. *International Journal of Pharmaceutical and Life Science*, 1 (4): 22 – 32
- Anggadhania L, Nugraheni YMMA, Wangiyana IGAS, Nawawi M, Soetarto ES. 2019. Biomass enhancement of agarwood formation on *Gyrinops versteegii* (Gilg) Domke in Lombok. *International Journal of Sustainable Biomass and Bioenergy*, 2(1): 1 – 5.
- Azwin, 2016. Inokulasi *Fusarium Sp.* pada pohon karas (*Aquilaria malaccensis* Lamk) terhadap pembentukan gaharu. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 11 (2): 138 – 152.
- Faizal A, Esyanti RR, Aulianisa EN, Irawati, Santoso E, Turjaman M. 2017. Formation of agarwood from *Aquilaria malaccensis* in response to inoculation of local strains of *Fusarium solani*. *Trees*, 31: 189 – 197.
- Irfandi F, Hermiyanto B, Soedradjad R. 2017. Inokulasi cendawan *Fusarium sp.* dari berbagai tanaman inang dan diameter batang terhadap pembentukan kedangan gaharu jenis *Gyrinops versteegii*. *AGROVIGOR*, 10 (1): 13 – 20.



- Iswantari W, Mulyaningish T, Muspiah A. 2017. Karyomorfologi dan jumlah kromosom empat grup *Gyrinops versteegii* (Gilg) Domke. di Lombok. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 11 (2): 205 – 211.
- Kanazawa K. 2017. Sustainable Harvesting and Conservation of Agarwood: A Case Study from The Upper Baram River in Sarawak, Malaysia. *Tropics*, 25 (4): 139 – 146.
- Lisa Try FY, Muin A, Idham m. 2017. Pengaruh diameter pohon dan jarak lubang inokulasi terhadap pembentukan gubal gaharu pada tanaman *Aquilaria malaccensis* Lamk. *Jurnal Hutan Lestari*. 5 (2): 200 – 208.
- Liu Y, Chen H, Yang Y, Zhang Z, Wei J, Meng H, Chen W, Feng J, Gan B, Chen X, Gao Z, Huang J, Chen B, Chen H. 2013. Whole-tree agarwood-inducing technique: an efficient novel technique for producing high quality agarwood in cultivated *Aquilaria sinensis* trees. *Molecules*, 18: 3086 – 3106.
- Mulyaningsih T, Yamada I. 2008. Notes on some species of agarwood in Nusa Tenggara, Celebes and West Papua. Pp. 365 – 372. In *Natural resources management and socio-economic transformation under the decentralization in Indonesia Toward Sulawesi area studies*. CSEAS. Kyoto.
- Nugraheni YMMA, Anggadhania L, Putranto RA. 2015. Identifikasi tiga isolate cendawan penghasil gaharu dari Nusa Tenggara Barat dengan menggunakan primer ITS dan TEF1- $\alpha$ . *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 9 (2): 77 – 90.
- Nugraheni YMMA, Anggadhania L. 2018. Inokulasi gaharu yang lestari. <http://dishut.jabarprov.go.id/images/artikel/Inokulasi%20Gaharu%20yang%20Lestari.pdf>. Diakses pada Oktober 2020.
- Santoso E, Turjaman M. 2011. Standardization and effectiveness of bioinduction on gaharu development and its qualities. *Proceeding of Gaharu Workshop Bioinduction Technology for Sustainable Development and Conservation of Gaharu*. 1 July 2011, Bogor
- Schmidt MS. 2008. Introduction to CITES and agarwood overview. *Asian Regional Workshop on Agarwood*. 22 – 24 November 2011. Indonesia
- Siran SA. 2014. Gaharu bioinduksi: komoditi elit masa depan sektor kehutanan. Dalam: Susmianto, A., Turjaman, M., Setio, P. (eds.). *Rekam jejak gaharu inokulasi*. Bogor: FORDA Press. pp. 17 – 32.
- Susmianto dan Santoso, 2014. Ketika gaharu menjadi booming. Dalam: Susmianto, A., Turjaman, M., Setio, P. (eds.). *Rekam jejak gaharu inokulasi*. Bogor: FORDA Press. pp. 3 – 14
- Triadiati, Caroline DA, Miftahudin. 2016. Induksi pembentukan gaharu menggunakan berbagai media tanam dan cendawan *Acremonium Sp.* dan *Fusarium Sp.* pada *Aquilaria crasna*. *Jurnal Sumberdaya HAYATI*, 2 (1): 1 – 6.
- Turjaman M, Hidayat A, Santoso E. 2016. Development of agarwood induction technology using endophytic fungi. Pp. 57 – 71 dalam Mohamed R, editor. *Agarwood Tropical Forestry*. Springer Science. Singapore.
- Wangiyana IGAS, Wanitaningsih SK, Anggadhania L. 2020. Pelatihan teknologi Bio-induksi untuk Petani Gaharu di Desa Pejaring Kabupaten Lombok Timur. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6 (1): 36 – 44.
- Wangiyana IGAS, Malik S. 2018. Application of arbuscular mycorrhiza from Senaru forst Rhizosphere for *Gyrinops versteegii* germination and growth. *Biosaintifika*, 10 (2): 432 – 438.
- Wangiyana IGAS, Triandini IGAAH, Putradi D, Wangiyana W. 2018. Tannin concentration of gyirinops tea from leaves of juvenile and mature agarwood trees (*Gyrinops versteegii* Gilg (Domke)) with different processing methods. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 10 (10): 113 – 119.
- Wangiyana IGAS, Wanitaningsih SK, Sanjaya A. 2018. Bioinduksi *Gyrinops versteegii* menggunakan inokulan berbahan baku medium tauge dengan berbagai kedalaman pengeboran. Hlm. 144 – 152. *Prosiding Seminar Nasional Implementasi Iptek Pertanian Berkelanjutan yang Tangguh Menuju Kedaulatan Pangan*. 27 Januari 2018. Mataram

- Wangiyana IGAS. 2015. Pemanfaatan medium alternative untuk pertumbuhan isolate *Fusarium* Sp. penginduksi pembentukan gaharu pada *Gyrinops versteegii* (Gilg) Domke. *Jurnal Sangkareang Mataram*, 1 (3): 54 – 59.
- Wangiyana IGAS. 2017. Interaction of *Fusarium* sp. with *Gyrinops versteegii* seedling by morphological, anatomical and chemical observation. *Jurnal Sangkareang Mataram*, 3 (3): 19 – 24.
- Winarsih A, Puspita F, Amrul Khoiri M. 2014. Pengaruh stressing terhadap percepatan pembentukan gubal gaharu pada tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis*, Lamk). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 1 (1): 1 – 15.