

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan hasil hutan melimpah dengan luas mencapai 138 juta hektar yang menghasilkan berbagai jenis komoditi. Salah satu hasil hutan bukan kayu yang memiliki nilai ekonomis tinggi yaitu gaharu (Subowo, 2010). Gaharu merupakan komoditi Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang harganya lebih tinggi dibandingkan jenis HHBK lainnya. Di Indonesia terdapat 3 jenis tanaman penghasil gaharu yaitu *Gyrinops* spp, *Gonystylus* spp dan *Aquilaria* spp, namun genus *Aquilaria* spp memiliki nilai ekonomi lebih tinggi karena kualitas gaharu yang dihasilkan (Rodiansyah *et al.*, 2016). Gaharu adalah sejenis resin yang terbentuk pada jaringan kayu pohon penghasil gaharu karena adanya proses biologis yang dikarenakan luka pada batang (Kusumaningsih & Asmita, 2022). Gaharu memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena dapat dimanfaatkan pada berbagai industri sebagai bahan dasar pembuatan parfume, kosmetik, keperluan ritual agama (dupa), hingga bahan baku obat-obatan (anti asma, anti mikroba, stimulan kerja syaraf, obat sakit perut, obat kanker, obat ginjal, malaria, hingga diare) (Mega *et al.*, 2012).

Nilai komersial bahan baku gubal gaharu yang tinggi mengakibatkan tingkat perdagangan gaharu semakin tinggi, akan tetapi tidak diiringi dengan pelestarian sehingga populasinya dapat dikatakan hampir punah (Hamzah *et al.*, 2025). Produksi resin gaharu di Indonesia mengalami penurunan pada beberapa tahun terakhir menurut data badan pusat statistik Indonesia. Pada tahun 2022 produksi resin gaharu mencapai 8.123,53 ton, pada tahun 2023 mengalami penurunan produksi yaitu 49,75 ton (Badan Pusat Statistik, 2024) dan tahun 2024 kembali mengalami penurunan hingga 23,07 ton (Badan Pusat Statistik, 2025). Menurut Vantompan *et al.*, (2015) resin gaharu terbentuk akibat adanya infeksi mikroba yang disebabkan oleh dua faktor yaitu, secara alami maupun dengan sengaja yang dilakukan oleh manusia.

Permasalahan pada produksi gubal gaharu yaitu umumnya gubal terbentuk secara alami di hutan, karena eksploitasi yang tidak terkendali menyebabkan keberadaannya menurun drastis, selain itu proses terbentuknya gaharu secara alami

membutuhkan waktu yang cukup lama dan terbentuk sangat sedikit dibawah 10%. Berdasarkan data BPS (2023) permintaan pasar gaharu meningkat, Indonesia mengekspor ke berbagai negara terutama Arab Saudi sebagai negara tujuan utama, diikuti Uni Emirat Arab dan Korea Selatan. Sehingga perlu dilakukan peningkatan produksi gaharu yaitu dengan melakukan inokulasi mandiri dengan menggunakan teknik inokulasi tertentu serta mikroorganisme pembentuk gubal gaharu. Teknik inokulasi buatan dapat meningkatkan rendemen serta mengatasi masalah pembentukan gaharu yang alami yang membutuhkan waktu lebih lama (Wilisiani *et al.*, 2024).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menginokulasi pohon gaharu secara mandiri (buatan). Tingginya permintaan gaharu mendorong pengembangan metode inokulan buatan menggunakan mikroorganisme penginduksi sehingga menghasilkan resin gaharu dalam waktu yang lebih singkat (Hidayat *et al.*, 2022). Teknik inokulasi adalah metode penularan mikroba spesifik pada tanaman penghasil gaharu. Teknik inokulasi menjadi salah satu hal penting dalam pembentukan gubal gaharu. Metode modifikasi pembentukan gaharu dengan mikroorganisme yang telah diisolasi dapat meningkatkan produktivitas gaharu yang dihasilkan dibandingkan dengan metode pembentukan gaharu secara konvensional (Wahyuni *et al.*, 2020). Kegagalan dalam produksi resin gaharu dengan metode buatan modern yaitu jenis inokulan yang digunakan serta teknik inokulasi yang tepat.

Produksi gaharu secara artifisial dapat dilakukan dengan menggunakan inokulan yang ditemukan pada kayu yang terserang jamur, salah satunya yaitu jamur *Fusarium* sp. (Kusumaningsih & Isnaeni, 2018). Suhendra *et al.*, (2012) menyatakan bahwa, mikroba yang berhasil masuk ke dalam jaringan tanaman merupakan benda asing bagi tanaman sehingga sel tanaman akan menghasilkan suatu senyawa fitoaleksin sebagai bentuk pertahanan diri terhadap serangan hama. Senyawa tersebut berupa resin berwarna coklat dan beraroma khas, serta menumpuk pada pembuluh pembuluh xylem dan floem agar mencegah meluasnya luka ke jaringan lain. *Fusarium solani* yang ditemukan pada kayu gaharu memiliki ciri khas yaitu mikrokonidia *elips*, warna koloni putih, coklat muda hingga kuning

muda, pada pengamatan mikroskopis memiliki mikrokonidia berbentuk bulan sabit (*fusoid*) serta jumlah septa yang relatif banyak (Santoso *et al.*, 2007).

Cendawan atau inokulan merupakan hal penting dalam proses pembentukan gaharu, terutama pada gaharu budidaya untuk mempercepat pembentukan gubal gaharu. Salah satu jenis cendawan yang sesuai dan banyak digunakan untuk inokulasi gaharu budidaya di Indonesia adalah *Fusarium* sp., (Wangiyana, 2015). Isolat *Fusarium* sp. merupakan perlakuan terbaik dibandingkan dengan isolat *Rhizopus* sp. karena memberikan aroma lebih harum dibandingkan *Rhizopus* sp. Hasil penelitian (Selno *et al.*, 2021), menunjukkan adanya perubahan warna, aroma dan kadar resin gaharu dengan inokulasi *Fusarium* pada pohon *Aquilaria* sp. Penelitian Rani *et al.* (2024) melaporkan bahwa tanaman gaharu yang dibor dan dilakukan induksi dengan *Fusarium* menghasilkan warna gaharu yang lebih gelap serta area gaharu lebih luas. Bio-induksi pada batang gaharu menggunakan *Fusarium solani* menghasilkan pembentukan gaharu yang ditunjukkan dengan perubahan warna batang yaitu coklat kehitaman, luas area produksi mencapai 477,75 serta aroma wangi (Wangiyana & Iskandar, 2021).

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui efektivitas mikroba *Fusarium solani* dalam pembentukan gubal pada tanaman penghasil gaharu dengan teknik inokulasi. Keberhasilan penelitian ini akan sangat bermanfaat untuk mengatasi permasalahan produksi gaharu yang diakibatkan oleh beberapa faktor, termasuk perubahan iklim, praktik penebangan ilegal, serta kurangnya upaya budidaya gaharu secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah efektivitas mikroba *Fusarium solani* terhadap pembentukan awal gubal pada tanaman penghasil gaharu dengan teknik inokulasi buatan yang dilakukan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas mikroba *Fusarium solani* terhadap pembentukan awal gubal pada tanaman penghasil gaharu menggunakan berbagai teknik inokulasi buatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi efektivitas mikroba *Fusarium solani* serta proses pembentukan awal gubal gaharu dengan bantuan teknik inokulasi buatan. Hasil penelitian dapat menjadi literatur bagi petani mengenai cara pembentukan gubal tanaman gaharu dengan mikroba *Fusarium solani* serta dapat dimanfaatkan sebagai pelestarian sumber daya genetik khususnya tanaman gaharu yang dapat menambah perekonomian bagi petani gaharu.

1.5 Hipotesis

Perlakuan *Fusarium solani* berpengaruh terhadap pembentukan awal gubal tanaman penghasil gaharu dengan teknik inokulasi buatan.