

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Gaharu

Menurut Sumarna (2009) Secara botani tanaman penghasil gaharu memiliki susunan tata nama (taksonomi) dengan Kingdom: Plantae, Divisio: Spermatophyta (berbunga), Sub-Divisio: Angiospermae (berbiji tertutup), Class Dicotyledon (berkeping dua) Sub-Class: Archichlamydae, memiliki tiga (3) famili yaitu Thymeleaceae, Euphorbiaceae dan Leguminosae dengan delapan (8) genus yaitu Aquilaria, Aetoxylon, Dalbergia, Enkleia, Excoecaria, Gonystylus, Gyrinops dan Wiekstroemia. Di Indonesia untuk sementara diketahui terdapat 27 jenis yang memiliki bentukan hidup berupa pohon, semak, perdu atau sebagai tanaman merambat.

Daerah sebaran tumbuh pohon penghasil gaharu di Indonesia dijumpai di wilayah hutan Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Irian Jaya dan Nusa Tenggara. Secara ekologis berada pada ketinggian 0–2400 mdpl, pada daerah beriklim panas dengan suhu antara 28<sup>o</sup>–34<sup>o</sup>C, kelembaban sekitar 80% dan curah hujan antara 1000–2000 mm/th. Lahan tempat tumbuh pada berbagai variasi kondisi struktur dan tekstur tanah, baik pada lahan subur, sedang hingga lahan marginal. Gaharu dapat dijumpai pada ekosistem hutan rawa, gambut, hutan dataran rendah atau hutan pegunungan, bahkan dijumpai pada lahan berpasir berbatu yang ekstrim (Nasima, 2008).

Beberapa kondisi ekologi yang dibutuhkan antara lain suhu antara 24-32 °C, kelembaban 80-90 %, dan curah hujan 1.500-2000 mm/tahun. Ketinggian tempat yang dibutuhkan oleh tanaman penghasil gaharu bervariasi. Tanaman ini dapat tumbuh pada dataran tinggi atau rendah yaitu sekitar 10-900 mdpl. Khusus untuk *Gyrinops versteegii* Gilg. dapat tumbuh pada ketinggian 10-900 mdpl pada daerah beriklim kering (Setyaningrum dan Saporinto, 2014).

Beberapa sifat biofisiologis tanaman gaharu yang penting untuk diperhatikan adalah faktor sifat fisiologis tanaman, sebagian besar pohon pada fase vegetatif awal memiliki sifat intoleran terhadap intensitas cahaya langsung (semitoleran) hingga berumur 2 sampai 3 tahun (Sumarna dan Santoso, 2003). Secara biologis tanaman penghasil resin gaharu memiliki ciri, sifat dan karakter tanaman yang perlu diperhatikan dalam membudidayakan tanaman ini pada daerah

tertentu. selain bersifat sebagai tanaman pioner, semitoleran terhadap cahaya juga memiliki sifat benih yang memiliki masa dormansi rendah.

Tanaman penghasil gaharu sesuai peta sebaran tumbuh tidak memerlukan syarat yang spesifik terhadap lahan dan iklim. Berdasarkan aspek tersebut tanaman penghasil gaharu dapat dikembangkan pada berbagai jenis tanah serta iklim. Penentuan lahan budidaya dapat ditentukan dengan pendekatan kondisi endemik sebaran tumbuh pohon yang potensial sebagai penghasil gaharu. Para pencari gaharu mengestimasi bahwa lahan-lahan marginal dengan kesuburan rendah pada daerah beriklim panas bercurah hujan kurang dari 1000 mm/th, merupakan daerah yang cepat menghasilkan gaharu. Berdasarkan asumsi tersebut pemilihan lahan budidaya dapat ditetapkan dengan memperhatikan faktor edafik lahan dengan sifat fisik dan kimia lahan. Pada lahan dengan kondisi yang miskin hara, secara fisiologis akan memberikan dampak terjadinya gangguan stress terhadap pohon, sehingga pohon-pohon produksi diduga kuat akan lebih cepat merespon kinerja penyakit dalam menghasilkan gaharu (Sumarna, 2013).

Resin yang terbentuk akibat infeksi jamur dapat dipanen setelah 1 tahun sejak dilakukannya proses induksi jamur. Namun apabila ingin mendapatkan kualitas dan kuantitas yang baik, proses pemanenan dapat dilakukan 2-3 tahun setelah proses induksi jamur. Menurut Sri Wilarso B., Erdy S., dan Akhmad W. (2010) kriteria tanaman gaharu yang dapat di induksi jamur ialah tanaman gaharu yang sudah berumur di atas 8 tahun, memiliki diameter batang lebih dari 15 cm dan sudah pernah berbunga.

Teknik induksi jamur pembentuk resin dapat dilakukan dengan cara mengebor bagian batang tanaman dan menyuntikan inokulan jamur kedalam lubang bor yang sudah dibuat. Penyuntikan dilakukan pada saat tidak terjadi hujan untuk memperkecil resiko gagalnya pembentukan resin dari proses induksi jamur. Selain itu, reaksi pembentukkan gaharu akan dipengaruhi oleh daya tahan inang terhadap induksi jamur dan kondisi lingkungan. Respon inang ditandai dengan perubahan warna batang yang disuntik menjadi coklat setelah beberapa bulan. Kemudian dapat menyebar keseluruh bagian kambium batang tanaman gaharu. Cendawan atau jamur yang sudah diketahui dapat menginduksi resin gaharu adalah dari genus *Fusarium* (Budi *et al.*, 2010).



## 2.2 Pengaruh Pengaturan Ukuran Lubang Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Pembuatan lubang tanam dapat dikatakan sebagai suatu bentuk pengelolaan tanah dalam skala kecil. Lubang tanam sebaiknya dibuat 1 bulan sebelum kegiatan tanam dilakukan. Selama menunggu saat tanam, lubang tanam akan mengalami perubahan sifat-sifat fisik dan kimia tanah, sebagai hasil adanya pengaruh iklim. Pembuatan lubang tanam hendaknya mempunyai ukuran yang optimal yang disesuaikan dengan sifat tanah dan jenis bibit yang akan ditanam. Pada lahan yang gembur dan subur ukuran lubang tanam yang digunakan  $(60 \times 60 \times 60) \text{ cm}^3$ , sedangkan lahan yang berat dan lahan kurang subur, ukuran lubang tanam yang dapat digunakan  $(80 \times 80 \times 100) \text{ cm}^3$  atau  $(100 \times 100 \times 100) \text{ cm}^3$ . Lubang tanam dibuat sedemikian rupa sehingga letak ajir tepat di tengah-tengah lubang tanam. Lubang tanam selain memberikan manfaat tumbuh, berkembangnya perakaran tanaman, juga memudahkan perawatan tanaman serta menjaga konservasi lahan karena lubang tanam biasanya disesuaikan dengan kontur lahan dan jarak tanam.

Bentuk dan ukuran lubang tanam perlu diketahui oleh setiap petani dalam usaha tani, lubang tanam termasuk bagian yang menentukan hidup atau tidaknya bibit setelah tanam. Pembuatan lubang tanam yang dilakukan secara sembarangan akan memperbesar resiko kematian bibit, karena tanaman perkebunan termasuk tanaman yang sensitif dan peka terhadap perlakuan ukuran lubang tanam yang tidak sesuai bagi pertumbuhan tanaman. Lubang tanam untuk bibit asal perkembangbiakan vegetatif (stek) memiliki ukuran yang berbeda dengan lubang tanam untuk bibit yang berasal dari perkembangbiakan generatif (biji) (Sarpian, 2003).

Fitriana (2013) menyatakan bahwa ukuran lubang akan ditentukan oleh jenis tekstur dan kedalaman tanah. Lubang tanam yang berukuran  $(45 \times 45 \times 45) \text{ cm}^3$ , dianjurkan tetap terbuka setelah musim hujan pertama selama satu bulan agar kondisi lubang menjadi lembab dan terkena paparan matahari selama 15-20 hari untuk sterilisasi lubang dari patogen-patogen penyakit. Kemudian ditutup dengan mengisi lubang dengan top soil yang ada disekitar lubang. Ukuran lubang tanam yang lebih lebar pada tanaman tahunan bertujuan untuk menyediakan ruang lingkup perakaran yang optimal bagi pertumbuhan bibit tanaman yang baru

dipindah dari pembibitan. Selain itu, penyediaan ukuran lubang tanam dapat memberikan kondisi yang sesuai seperti dalam pembibitan untuk mempermudah tanaman beradaptasi dengan lingkungan pada awal pertumbuhan di lahan.

### **2.3 Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Tanaman Gaharu**

Menurut Suriadikarta, D.A., Prihartini, Setyorini, D., dan Hartatik (2005) menyebutkan bahwa pemupukan pada umumnya bertujuan untuk memelihara dan memperbaiki kesuburan tanah dengan memberikan zat-zat pada tanah secara langsung atau tidak langsung dapat menyumbangkan bahan makanan bagi tanaman tersebut. Pemupukan dengan pupuk organik maupun buatan akan menyumbangkan unsur hara yang akan diserap oleh tanaman, sehingga kualitas tanaman yang tumbuh di atasnya dapat ditingkatkan. Pemupukan dengan pupuk organik dapat mengurangi erosi karena pemupukan berpengaruh positif terhadap perakaran.

Berbagai jenis pupuk memiliki kandungan unsur hara yang berbeda-beda pada dosis dan komposisinya. Salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan ternak atau biasa disebut pupuk kandang yang mengandung beberapa sumber hara makro seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan unsur hara mikro seperti baron, zinc, besi dan lainnya. Unsur hara makro nitrogen merupakan salah satu hara utama yang sangat penting bagi pertumbuhan sebagian besar tanaman yang dapat diperoleh dari pupuk kandang. Nitrogen dari pupuk kandang umumnya dirubah menjadi bentuk nitrat agar dapat tersedia bagi tanaman. Nitrat mudah larut dan bergerak ke daerah perakaran tanaman. Bentuk ini sama dengan bentuk yang bisa diambil oleh tanaman dari sumber pupuk anorganik dari pabrik. Penggunaan pupuk kandang sebagai pupuk tanaman merupakan suatu siklus unsur hara yang sangat bermanfaat dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam yang terbarukan, disisi lain penggunaan pupuk kandang dapat mengurangi unsur hara yang bersifat racun bagi tanaman (Hartatik *et al.*, 2008).

Pupuk organik merupakan sumber nitrogen tanah yang utama. Di dalam tanah, pupuk organik akan dirombak oleh organisme menjadi humus atau bahan organik tanah. Bahan organik berfungsi sebagai “pengikat” butiran primer tanah menjadi butiran sekunder dalam pembentukan agregat yang mantap. Keadaan ini berpengaruh besar pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air serta



aerasi dan temperatur tanah. Bahan organik dengan C/N tinggi seperti jerami dan sekam memberikan pengaruh yang lebih besar pada perubahan sifat-sifat fisik tanah dibanding bahan organik yang telah terdekomposisi seperti kompos (Badan Litbang Pertanian, 2005).

Komposisi fisik, kimia dan biologi pupuk organik sangat bervariasi dan manfaatnya bagi tanaman umumnya tidak secara langsung sehingga respon tanaman relatif lambat. Pupuk organik diperlukan dalam takaran yang relatif tinggi (minimal 2 t ha<sup>-1</sup>), sehingga seringkali menyulitkan dalam hal transportasi dan pengadaannya. Dampak negatif yang harus diwaspadai dari penggunaan pupuk organik adalah: (a) penggunaan pupuk organik dengan bahan yang sama secara terus-menerus dapat menimbulkan ketidakseimbangan hara, (b) penggunaan kompos yang belum matang dapat mengganggu pertumbuhan dan produksi tanaman, (c) kemungkinan adanya kandungan logam berat yang melebihi ambang batas (Suriadikarta *et al.*, 2005).

Fungsi biologis bahan organik adalah sebagai sumber energi dan makanan mikroorganisme tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang sangat bermanfaat dalam penyediaan hara tanaman. Dengan demikian pupuk organik pada akhirnya akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Badan Litbang Pertanian 2005). Pupuk organik merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami. Pada umumnya pupuk organik mengandung hara makro N, P, K yang rendah, tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan untuk setiap tanaman. Sebagai bahan pembenah tanah, pupuk organik dapat mencegah terjadinya erosi, pergerakan permukaan tanah dan retakan tanah, mempertahankan kelengasan tanah serta memperbaiki pengatusan dakhil (Susanto, 2002).

#### **2.4 Keterkaitan Ukuran Lubang Tanam dan Pupuk Organik Terhadap Tanaman**

Menurut Evans (2001), pembuatan lubang tanam ditujukan untuk mempermudah akar tanaman menembus tanah, akar tumbuh dengan baik, dan terus tumbuh memanjang ke tempat yang lebih jauh di dalam tanah untuk memudahkan akar mengambil unsur hara dan air sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman dan persentasi hidup tanaman. Besarnya ukuran lubang tanam erat kaitannya dengan

ketersediaan nutrisi di dalam tanah yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh.

Penambahan bahan organik berupa pupuk kandang kedalam lubang tanam dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah sehingga dapat menyuburkan tanah untuk pertumbuhan tanaman gaharu secara maksimal. Bahan organik berperan sangat penting selain penyubur tanaman, penambahan bahan organik ke dalam lubang tanam dapat meningkatkan kapasitas tukar kation lewat koloid humus kompos, dan dari asam humik dan fulfik akan melepaskan P yang terfiksasi dalam koloid tanah oleh kapur (tanah al-kalin  $H_2PO_4$ ), sehingga dapat meningkatkan ketersediaan fosfat. Selain itu, pupuk kandang dapat meningkatkan struktur tanah menjadi lebih baik sehingga memperbaiki pori-pori dan aerasi tanah untuk meningkatkan suplai oksigen kedalam tanah.

Ukuran lubang tanam yang lebih lebar dapat memberikan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan vegetatif awal tanaman gaharu. Ukuran lubang tanam yang besar untuk kemudian diisi oleh pupuk kandang akan memberikan kondisi yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman gaharu. Hal ini dikarenakan pupuk kandang dapat memperkaya kandungan bahan organik didalam ruang lubang tanam yang akan ditanami oleh bibit gaharu sehingga dengan begitu dapat memacu pertumbuhan vegetatif secara maksimal. Ukuran lubang tanam yang relatif besar akan memberikan space/ruang yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme dari adanya pemupukan secara organik menggunakan pupuk kandang untuk berkembang dan membantu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Ukuran lubang tanam yang besar dan diikuti dengan pupuk kandang yang sudah dikomposkan kedalam lubang tanam, dapat memberikan ruang lingkup bagi mikroorganisme dalam tanah untuk berkembang menghasilkan unsur hara, membentuk agregat tanah yang menunjang perakaran tanaman dengan baik sehingga dapat menyerap air. Komang, (2009) menjelaskan bahwa ukuran lubang tanam (30 x 30 x 30) cm<sup>3</sup> sudah cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman pada tingkat umur sampai dua tahun. Di daerah kering faktor utama pembatas pertumbuhan akar tanaman adalah air sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ukuran lubang tanam yang dapat memberikan ruang cukup bagi pertumbuhan akar tanaman.