

PENGARUH KONSENTRASI SPORA JAMUR *Fusarium* sp. TERHADAP PRODUKSI GUBAL GAHARU PADA POHON KETIMUNAN (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke)

THE EFFECT OF *Fusarium* sp. SPORE CONCENTRATION ON ALOESWOOD PRODUCTION ON *G. versteegii* TREE

R. Wahyu Nugroho¹, L. Irasakti², Tri Mulyaningsih³

- 1) Alumnus PS Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UNRAM
 - 2) Staff Pengajar PS Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UNRAM
 - 3) Staff Pengajar PS, Pemuliaan Tanaman, Jurusan Budidaya Pertanian UNRAM
- Jl. Pendidikan No. 37 Mataram 83125, Lombok NTB, Telp. (0370) 640744

ABSTRAK

Sistem produksi gubal gaharu saat ini masih tergantung pada alam. Produksi gubal secara artifisial yang dikembangkan menggunakan inokulum jamur seperti inokulum jamur *Fusarium* sp. Penggunaan inokulum masih terdapat beberapa kelemahan diantaranya umur inokulum yang singkat. Untuk mengatasi kelemahan tersebut diadakan penelitian pengaruh konsentrasi spora jamur *Fusarium* terhadap produksi gubal gaharu pada pohon ketimunan (*G. versteegii*). Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental dengan rancangan bujur sangkar latin yang terdiri atas lima perlakuan yaitu kontrol (inokulum *Fusarium* sp.) dibandingkan dengan pemberian konsentrasi spora jamur *Fusarium* sp. 1000, 2000, 3000 dan 4000/ml.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan spora berbagai konsentrasi dan ketinggian inokulasi tidak berpengaruh nyata terhadap produksi gubal, akan tetapi dari segi kualitas gubal perlakuan spora 4000/ml cenderung memberikan hasil lebih tinggi, sedangkan dari segi kuantitas yang cenderung memberikan hasil lebih tinggi adalah perlakuan inokulum (kontrol). Letak pohon hanya berpengaruh nyata terhadap produksi gubal kelas III dan rata-rata berat gubal per lubang.

Kata kunci : Inokulum, *Fusarium* sp.

ABSTRACT

Recently, aloeswood production system still depend on nature. Artificial aloeswood production was developed using fungus inoculums such as inoculums of *Fusarium* sp. Using inoculums was still found few weaknesses such as it has short the expire. To solve this problem, it has conducted research about "The effect of *Fusarium* sp. spore concentration on aloeswood production on *G. versteegii* tree. This research is used experimental method with square Latin design. It consist of five treatments, e.g. control (used *Fusarium* sp. inoculums) was compared by fungus spore on concentration of 1000, 2000, 3000 dan 4000/ml.

The result of this research shows that spore treatment on all spore concentration and the high of inoculation hole was insignificant effect to aloes wood production. However in quality of aloes wood, treatment of 4000/ml spore has trend more higher than the others, while on quantity the control has trend more higher than the others. Trees location give significant effect to aloes wood grade III and mean of aloes wood weight per hole.

Key words : Inoculums, *Fusarium* sp.

PENDAHULUAN

Gynops versteegii (Gig) Donke adalah tanaman penghasil gubal gaharu yang mempunyai nama lokal ketimunari (Lombok), daerah persebarannya meliputi Lombok, Sumbawa, Sumba, Flores dan Papua Barat (Hou, 1960; Mulyaningsih, Paiman, Elyzabeth, Sumarjan, 2004). Gubal gaharu adalah damar wangi berupa gumpalan atau padatan berwarna coklat muda, coklat kehitaman, sampai hitam pada kayu pohon gaharu yang terbentuk sebagai reaksi pertahanan sel-sel jaringan kayu terhadap serangan jamur (Asgaran, 2001; Hou, 1960; Sidiyasa 1986).

Semenjak dahulu komoditas gaharu telah diperdagangkan di Indonesia. Dalam dunia perdagangan damar wangi gaharu dikenal dengan nama Agar wood, Aloes wood, Indian eagle wood, merupakan salah satu komoditas ekspor non kayu yang mempunyai harga cukup tinggi terutama untuk pasaran negara Timur Tengah (Winadinata, 1995).

Pohon penghasil gubal gaharu termasuk pohon yang jenis kayunya jelek, tidak dapat dipakai untuk keperluan bangunan atau untuk membuat peralatan lainnya karena cepat lapuk, maka dalam klasifikasinya termasuk jenis kayu yang jelek (Affi, 1995). Karena aroma harum yang dihasilkan oleh gubal gaharu menyebabkan tanaman penghasil gubal gaharu diburu atau dicari keberadaannya di hutan-hutan Indonesia (Wiresyamsi, 1998). Keharuman aromanya menjadikan gubal gaharu sebagai komoditas perdagangan penting dalam lingkungan industri parfum, kosmetik, hio, setinggi (dupa) dan obat-obatan (Wiresyamsi, 1998).

Ekspor gubal gaharu di Indonesia pada tahun 1990 sebesar 51.041 kg dengan nilai US\$ 1.956.672. Dalam tahun 1994 meningkat lagi menjadi 295.794 kg dengan nilai US\$ 2.544.594. Ekspor utama gubal gaharu dari Indonesia ke negara-negara di kawasan Asia berturut-turut yaitu Singapura, Taiwan dan Uni Emirat Arab. Ekspor terbesar ditujukan ke Singapura yang mencapai lebih dari 70 % dari total ekspor gubal gaharu Indonesia (Tobing, 1995).

Sistem produksi gubal gaharu hingga saat ini masih jauh dari sentuhan teknologi, masih bergantung pada alam. Pengumpulan dilakukan dengan cara menebang langsung pohon yang diduga telah mengandung gubal

gaharu. Sering dijumpai bahwa pohon yang telah tertanjur ditebang belum menghasilkan gubal gaharu. Beberapa spesies jamur penyebab terbentuknya gubal gaharu sudah ditemukan seperti inokulum *Fusarium* sp. tetapi masih terdapat beberapa kelemahan seperti umur inokulum yang singkat (7 bulan) dan harga yang relatif mahal.

Menurut Booth (1971), penggunaan spora *Fusarium* sp. lebih menguntungkan dibandingkan menggunakan inokulum, karena spora mempunyai daya simpan jauh lebih lama yaitu mencapai 8 tahun (disimpan dalam lemari pendingin pada suhu 5 °C), media yang digunakan lebih sederhana dan biaya pembuatan menjadi lebih murah.

Penelitian mengenai inokulasi dengan menggunakan spora *Fusarium* sp. belum pernah dilakukan. Berapa konsentrasi yang tepat dan pengaruhnya terhadap pembentukan gubal gaharu belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi spora jamur *Fusarium* sp. terhadap produksi gubal gaharu pada pohon ketimunari (*G. versteegii*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan untuk usaha produksi gubal gaharu secara komersial dan mampu menekan harga bibit gubal yang relatif mahal, serta dapat berguna sebagai bahan informasi bagi penelitian selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Percobaan ini dilaksanakan di Lingkungan Kekalik Indah, Kelurahan Tanjung Karang, Kecamatan Ampenan, Kodya Mataram, yang berlangsung pada bulan April sampai dengan Desember 2004.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan percobaan di lapangan. Percobaan ini dirancang menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin (*Latin Square Design*) yang terdiri atas 5 perlakuan, yaitu: A. Pemberian inokulum *Fusarium* sp. (kontrol); B. Pemberian spora *Fusarium* sp. (1000/ml); C. Pemberian spora *Fusarium* sp. (2000/ml); D. Pemberian spora *Fusarium* sp. (3000/ml) dan E. Pemberian spora *Fusarium* sp. (4000/ml).

Masing-masing perlakuan diulang 5 kali dan dikelompokkan dalam 5 blok. Lubang bor sebagai ulangan dan pohon sebagai blok, sehingga diperoleh 5 pohon dengan 125 unit perlakuan. Spora *Fusarium* sp. berasal dari koleksi Tri Mulyaningsih yang berkode isolat GV₃, isolat tersebut

berasal dari isolasi gubal gaharu dari akar pohon ketimunan yang tumbuh di kebun Sumber Benih Pusuk Kabupaten Lombok Barat.

A. Pelaksanaan Percobaan

Pemilihan pohon

Pohon yang dipilih untuk diinokulasi adalah pohon yang sudah berbuah, berumur 5 - 6 tahun dengan diameter 10 cm.

Pembuatan suspensi spora *Fusarium* sp.

Biakan murni jamur *Fusarium* sp. di dalam botol kultur diberi larutan dextrose 20 % steril, digoyangkan hingga koloni hifa dan spora jamur terperangkap dalam suspensi tersebut. Suspensi diambil kemudian disaring menggunakan kertas saring hingga konsentrasi yang diinginkan. Cara penentuan konsentrasi yaitu dengan menghitung jumlah spora per mikrometer (μm) menggunakan haemositometer.

Pengukuran dan pembuatan tanda pada pohon yang akan disuntik

Batang pohon yang disuntik, diukur dan ditandai dengan jarak 10 cm dari tanah, dan interval dari satu lubang ke lubang berikutnya 5 cm ke arah horizontal dan 10 cm ke arah vertikal, setiap perlakuan dibatasi dengan lubang gergaji. Setelah ditandai kemudian dibor dengan kedalaman 4 cm ke arah horizontal. Sebelum dilakukan pengeboran, mata bor dan kulit kayu pada titik yang telah diberi pola terlebih dahulu diseterikan dengan cara menyemprotkan spiritus menggunakan *hand sprayer*.

Inokulasi bibit gubal gaharu

Setelah lubang dibuat, serbuk gergaji steril segera dimasukkan ke dalam lubang sebelum lubang kering atau terkontaminasi mikrobia lain, selanjutnya larutan spora *Fusarium* sp. disuntikkan menggunakan spuit sebanyak 4 ml/lubang. Lubang yang telah diisi bibit gubal ditutup menggunakan lilin lunak. Lubang inokulasi ditutup rapat agar tidak terkontaminasi mikrobia lain.

Pemangkasan cabang

Pemangkasan dilakukan pada cabang-cabang bagian bawah dan disisakan satu atau dua cabang di atas agar dapat tetap menghidupi pohon.

Pembasahan batang yang diinokulasi

Untuk menjaga kelembaban lubang inokulasi dilakukan pembasahan dengan menggunakan air sumur yang ditampung

dalam jegen yang berkapasitas 10 liter yang terlebih dahulu dilubangi menggunakan jarum pada bagian bawah jegen, selanjutnya masing-masing batang ditutup menggunakan kain yang dilitkan pada batang pohon. Pengisian air dilakukan setiap 2 hari.

Pembuatan kerangka/penyangga batang

Kerangka/penyangga batang dibuat dari bambu yang diikatkan menggunakan kawat pada batang untuk mengurangi resiko patah.

Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada umur 8 bulan setelah inokulasi dengan mengambil jaringan kayu yang berada 1 cm di atas dan bawah garis gubal lubang inokulasi. Sedangkan arah samping tegak lurus dengan batas lubang tersebut

Parameter

Parameter yang diamati meliputi: rata-rata berat kering setiap kelas gubal gaharu per lubang, rata-rata berat kering gubal gaharu per lubang, rata-rata berat kering setiap kelas kamedangan per lubang, rata-rata berat kering kamedangan per lubang, rata-rata berat kering setiap kelas abu gaharu per lubang, rata-rata berat kering abu gaharu per lubang, perambatan infeksi lubang inokulasi, dan warna kulit batang yang terinfeksi.

B. Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam dengan taraf nyata 5 %. Apabila $F\text{-hitung} > F\text{-tabel } 0,05$ diuji lanjut dengan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) pada taraf nyata 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 diketahui tidak ada pengaruh perlakuan, letak lubang inokulasi, dan letak pohon terhadap rata-rata berat kering gubal kelas II, akan tetapi pada perlakuan spora (Tabel 2) ada kecenderungan perlakuan E memiliki rata-rata berat gubal yang lebih tinggi dari perlakuan A (kontrol) dan perlakuan lainnya. Sementara perlakuan yang lain hasilnya masih di bawah perlakuan kontrol. Hal ini didukung oleh kisaran warna infeksi lubang inokulasi, perlakuan E mempunyai rata-rata kisaran warna yang lebih tinggi (Tabel 6). Keadaan ini diduga disebabkan perbedaan konsentrasi spora jamur yang diberikan,

konsentrasi spora paling besar pada perlakuan E (4000/ml) memacu mempercepat globula-globula di dalam sel-sel jejari, parenkim paratrakeal dan trakea untuk membentuk cairan damar wangi. Menurut Mulyaningstih et al (2003) hifa dan

klamidospora jamur di dalam sel foem dalam, jejari, parenkim paratrakeal dan trakea yang masih hidup akan memacu globula di dalam sel-sel tersebut untuk mengeluarkan cairan damar wangi guna memblokir perkembangan jamur.

Tabel 1. Hasil Analisis Ragam Semua Peubah yang Diamati

No	Peubah Yang Diamati	Sumber Keragaman		
		Perlakuan	Baris	Kolom
1	Rata-rata berat kering gubal setiap kelas per lubang:	NS	NS	NS
	Gubal kelas II	NS	NS	SS
	Gubal kelas III	NS	NS	SS
2	Rata-rata berat kering gubal per lubang:	NS	NS	NS
	Rata-rata berat kering kamedangan setiap kelas per lubang:	NS	NS	NS
	kamedangan kelas V	NS	NS	NS
	kamedangan kelas VI	NS	S	SS
3	Rata-rata berat kering kamedangan per lubang:	NS	NS	S
	Abu kelas II	NS	NS	NS
	Abu kelas III	NS	NS	NS
4	Rata-rata berat kering abu per lubang:	NS	NS	NS
	Abu kelas II	NS	NS	NS
	Abu kelas III	NS	NS	NS

Keterangan : S = Signifikan SS = Sangat Signifikan
NS = Non Signifikan

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Spora Jamur *Fusarium* sp. terhadap Rata-rata Berat Kering Per Lubang

Perlakuan	Rata-rata Berat Kering Per Lubang (mg)									
	Gubal Kls II (1)	Gubal Kls III (2)	Gubal (3)	Kamedangan = Kls V (4)	Kamedangan Kls VI (5)	Kamedangan Kls VII (6)	Kamedangan (7)	Abu Kls II (8)	Abu Kls III (9)	Abu (10)
Kontrol (A)	140	838	978	524,8	3066	5808	9098,8	638,2	273,6	912,8
1000/ml (B)	66,4	740,4	806,8	550	3005,2	6632	10187,2	563,2	326,8	890
2000/ml (C)	0	844,8	844,8	475,6	2687,2	6582	9744,8	534,8	305,2	840
3000/ml (D)	61,2	774	835,2	450,8	2223,2	7253,2	9927,2	536	475,6	1011,6
4000/ml (E)	148,4	792,8	941,2	1581,2	2898	6400	10879,2	667,2	368	1035,2
BNT 5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Perlakuan spora jamur *Fusarium* sp. dan ketinggian letak lubang inokulasi pengaruhnya tidak nyata terhadap berat gubal kelas III sedangkan pada letak pohon berpengaruh nyata terhadap berat gubal kelas III. Pada Tabel 2 gubal kelas III yang dihasilkan pada perlakuan C cenderung mempunyai rata-rata berat kering yang melebihi perlakuan A (kontrol), sedangkan perlakuan yang lain termasuk pada perlakuan E yang menggunakan inokulasi spora terbesar hasilnya di bawah perlakuan A. Keadaan ini diduga karena pada

perlakuan C mempunyai hasil gubal kelas II paling rendah sehingga hasil gubal kelas III yang dihasilkan paling tinggi.

Konsentrasi spora jamur *Fusarium* sp. dan ketinggian letak lubang inokulasi (baris) pengaruhnya tidak nyata terhadap hasil berat gubal per lubang, tetapi letak pohon (kolom) berpengaruh nyata terhadap hasil gubal per lubang. Pada perlakuan konsentrasi spora jamur *Fusarium* sp. gubal per lubang yang dihasilkan pada Tabel 2 diketahui bahwa kecenderungan hasil yang

Tabel 3. Pengaruh Letak (Ketinggian) Lubang Inokulasi terhadap Rata-rata Berat Kering Kamedangan Per Lubang.

Letak Lubang Inokulasi (Baris)	Rata-rata Berat Kering Kamedangan Per Lubang (mg)
Tinggi baris 10-20 cm (1)	51898 b
Tinggi baris 40-50 cm (2)	60068 a
Tinggi baris 70-80 cm (3)	46442 c
Tinggi baris 100-110 cm (4)	44170 d
Tinggi baris 130-140 cm (5)	48108 c
Nilai BNT 5 %	1862,3

lebih tinggi terjadi pada perlakuan A (kontrol), hanya perlakuan E yang mempunyai selisih paling sedikit dengan perlakuan A. Secara keseluruhan keadaan ini menunjukkan bahwa perlakuan E cenderung memberikan hasil yang lebih tinggi dari segi kualitas karena memberikan hasil yang lebih tinggi pada gubal kelas II, sedangkan dari segi kuantitas hasil tertinggi terdapat pada perlakuan A karena memberikan hasil yang lebih tinggi pada gubal per lubang. Pada uji lanjut sumber keragaman kolom, letak pohon ke 4 memberikan hasil rata-rata berat kering gubal kelas III dan gubal per lubang yang lebih tinggi, semua pohon memberikan hasil beda nyata kecuali pada berat gubal kelas III pohon ke 5 dan 3 (Tabel 4). Keadaan ini

diduga karena pada pohon ke 4 ternaungi oleh kanopi pohon lain di sekitarnya, sehingga terjadi penurunan intensitas cahaya dan rendahnya penguapan, fakta ini didukung oleh suhu yang rendah 26,5 °C dan kelembaban yang tinggi 79,5 % di sekitar batang pohon ke 4. Menurut Parman (1998) infeksi terjadi bila kelembaban udara cukup tinggi atau adanya air yang membasahi luka sehingga spora dapat tumbuh, oleh karena itu permulaan infeksi biasanya terjadi pada musim hujan. Sesuai pendapat Sastrahidayat (tahun tidak terekam dalam publikasi) yang menyatakan perkembangan jamur sangat dipengaruhi oleh iklim. Pada cuaca panas dan kelembaban rendah perkembangan jamur akan terhambat.

Tabel 4. Pengaruh Letak Pohon terhadap Rata-rata Berat Kering Gubal Kelas III, Gubal Per Lubang, Kamedangan per Lubang dan Abu Kelas II.

Letak Pohon (Kolom)	Rata-rata Berat Kering per Lubang (mg)			
	Gubal Kelas III	Gubal	Kamedangan	Abu Kelas II
Pohon 1	3628 b	4458 b	44684 d	3084 b
Pohon 2	3394 c	3770 c	53584 b	3230 b
Pohon 3	2824 d	3392 d	44584 d	2256 d
Pohon 4	7172 a	7172 a	58912 a	3658 a
Pohon 5	2932 d	3238 e	48922 c	2474 c
BNT 5 %	273,2	148,8	1862,3	191,7

Tabel 5. Purata Perambatan Infeksi Kulit Batang pada Semua Arah

Perlakuan	Arah Perambatan Infeksi Kulit Batang (mm)			
	Kiri	Kanan	Atas	Bawah
kontrol (A)	4.58	4.45	8.04	9.44
1000/ml (B)	3.63	3.98	7.49	9.30
2000/ml (C)	3.89	3.82	7.09	9.21
3000/ml (D)	4.34	4.28	7.32	9.14
4000/ml (E)	4.36	4.07	7.65	9.59

Kamedangan dan abu merupakan hasil sampingan dari pemetikan gubal yang

biasanya disuling untuk diambil minyaknya, dan ampasnya digunakan sebagai bahan

baku pembuatan setinggi dan hio (Mulyaningsih *et al.* 2004). Berdasarkan hasil penelitian ini pada gaharu kelas kamedangan kualitas yang dapat diperhitungkan adalah kamedangan kelas V, VI dan VII karena pada kelas ini masih tampak dengan jelas spot-spot garis gubal. Pada perlakuan konsentrasi spora jamur *Fusarium sp.*, pengaruh ketinggian letak lubang inokulasi dan letak pohon tidak terdapat beda nyata pada hasil kamedangan kelas V, VI, VII dan kamedangan per lubang. Kecuali pada hasil kamedangan per lubang,

pengaruh ketinggian letak lubang inokulasi dan letak pohon memberikan pengaruh nyata (Tabel 1). Bila dilihat pada Tabel 2 pada kamedangan kelas V untuk perlakuan E dan B cenderung memberikan hasil yang lebih tinggi dibanding perlakuan A (kontrol), sedangkan pada perlakuan C dan D hasilnya masih di bawah perlakuan A. Keadaan ini diduga pada umur inokulasi 8 bulan perambatan pembentukan gubal gaharu yang berupa spot-spot garis belum luas dan kisaran warna infeksi kulit batang masih berwarna coklat muda (Tabel 6).

Tabel 6. Purata Kisaran Warna Kulit Batang Lubang Inokulasi yang Terinfeksi.

Perlakuan	Nilai Warna Berdasarkan Munsell Soil Color Chart	Warna
kontrol (A)	2.56	Coklat muda
1000/ml (B)	2.51	Coklat muda
2000/ml (C)	2.56	Coklat muda
3000/ml (D)	2.55	Coklat muda
4000/ml (E)	2.61	Coklat muda

Keterangan : kisaran warna infeksi didasarkan pada Munsell Soil Color Chart
 0 - 1 : Putih (2.5 Y 8/1) 2 - 3 : Coklat Muda (2.5 Y 7/4)
 1 - 2 : Krem (2.5 Y 8/2) 3 - 4 : Coklat (2.5 Y 5/4)

Menurut Mulyaningsih *et al.* (2004), pembentukan spot-spot gubal menjalar ke arah jaringan kayu yang sehat ke arah vertikal, perambatan pembentukan spot-spot gubal terus berjalan sampai pada umur sepuluh dan sebelas bulan. Sama halnya dengan kamedangan per lubang, perlakuan E dan B cenderung memberikan hasil lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya sehingga bisa dikatakan perlakuan E dan B dari segi kualitas kamedangan memberikan hasil yang lebih baik dibanding kontrol. Lain halnya bila dilihat secara keseluruhan maka pada perlakuan E memberikan hasil yang paling baik dari segi kualitas maupun kuantitas, karena pada perlakuan E cenderung mempunyai hasil rata-rata yang paling tinggi pada kamedangan kelas V dan kamedangan per lubang. Hasil uji lanjut pada ketinggian letak lubang inokulasi (baris) pada berat kamedangan per lubang (Tabel 3) menunjukkan bahwa pada baris ke 2 (ketinggian 40-50 cm dari permukaan tanah) mempunyai hasil berat kamedangan per lubang tertinggi hasilnya berbeda nyata terhadap semua baris. Keadaan ini diduga karena pada inokulasi ketinggian 40-50 cm juga mempunyai hasil yang lebih tinggi pada berat kamedangan kelas V sehingga

berpengaruh pada hasil kamedangan per lubang yang tinggi pula.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh penggunaan spora jamur dan ketinggian letak lubang inokulasi terhadap hasil abu kelas II, III dan abu per lubang, tetapi pada letak pohon terdapat pengaruh beda nyata pada hasil abu kelas II sedangkan pada abu kelas III dan abu per lubang tidak. Tabel 2 dapat dilihat kecenderungan hasil purata berat kering setiap perlakuan beragam terhadap kontrol. Pada abu kelas II hanya perlakuan E yang melebihi hasil perlakuan kontrol, sedangkan pada abu kelas III seluruh perlakuan yang menggunakan spora kecenderungan mempunyai hasil yang lebih tinggi dibanding kontrol. Pada hasil abu per lubang hanya perlakuan E dan D yang mempunyai hasil lebih tinggi dibanding kontrol, sedangkan perlakuan B dan C hasil purata berat keringnya cenderung di bawah kontrol. Kenyataan ini didukung oleh rata-rata panjang infeksi kulit batang ke arah vertikal yang tertinggi dan purata kisaran warna lubang inokulasi yang terinfeksi tertinggi terjadi pada perlakuan E dan A (Tabel 5 dan 6). Selain pengaruh panjang infeksi dan warna lubang inokulasi diduga dipengaruhi saat pengerokan (pemisahan abu dan

gubal). Tinggi rendahnya hasil kamedangan dan abu sangat tergantung pada cara pemetaan, pengupasan dan pengerokan gubal (Mulyaningsih et al. 2004). Secara keseluruhan perlakuan E dari segi kualitas dan kuantitas memberikan hasil yang lebih baik karena mempunyai hasil tertinggi pada abu kelas II dan abu per lubang. Uji lanjut letak pohon (kolom) yang dilakukan pada abu kelas II menunjukkan bahwa pada pohon ke 4 memberikan hasil abu kelas II yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya dan berbeda nyata terhadap semua pohon. Keadaan ini diduga terjadi karena pada pohon ke 4 juga memberikan hasil yang tinggi pada gubal kelas III, gubal per lubang dan kamedangan per lubang sehingga berpengaruh pula pada hasil abu kelas II yang tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Konsentrasi spora jamur *Fusarium* sp. berpengaruh tidak nyata terhadap produksi gubal gaharu.
2. Konsentrasi spora jamur *Fusarium* sp. 4000/ml cenderung memberikan rata-rata berat kering lebih tinggi dari segi kualitas dan inokulasi menggunakan inokulum jamur *Fusarium* sp. (kontrol) cenderung menghasilkan rata-rata berat kering lebih tinggi dari segi kuantitas (gubal per lubang).
3. Letak ketinggian lubang inokulasi berpengaruh nyata terhadap rata-rata berat kering kamedangan per lubang. Ketinggian inokulasi 40 - 50 cm lebih baik daripada ketinggian lainnya.
4. Letak pohon berpengaruh nyata terhadap rata-rata berat kering gubal kelas III, gubal per lubang, kamedangan per lubang dan abu kelas II. Pohon pada kondisi lingkungan yang ternaungi gubal gaharu yang dihasilkan lebih tinggi dari pohon yang lain.

Saran

Mengacu pada hasil pembahasan serta kesimpulan yang diperoleh maka dapat disarankan bahwa untuk memperoleh hasil gubal yang lebih baik perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perlakuan

level konsentrasi spora jamur yang lebih tinggi dan 4000/ml dengan mempertimbangkan suhu yang lebih rendah, kelembaban yang lebih tinggi, lubang inokulasi yang lebih besar dan umur panen.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, 1995. Proses Pengolahan Pohon Gaharu Siap Diperdagangkan dan Tata Cara Pembudidayaannya Serta Proses Gaharu Membentuk Gubal. Dalam: Risalah Lokakarya Pengusahaan Hasil Hutan Non Kayu (Rotan, Gaharu, Tanaman Obat). Departemen Kehutanan RI. 31 Juli - 1 Agustus 1995. Surabaya h. 50-60.
- Asgari, 2001. Masalah/Kendala dalam Pengusahaan Kayu Gaharu. Makalah Lokakarya Pengembangan Tanaman Gaharu. 4 - 5 September 2001. Balai Rehabilitasi Lahan dan Konversi Tanah Dodokan - Moyosari, Mataram. 24 h.
- Booth, C., 1971. The Genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England. 237 n.
- Hou, D., 1960. Thymelaeaceae. In Steenis C. G. G. J. V. (Ed) Flora Malesiana, 1 (5) 2 : 39-42. N. V. Dijkstra's Drukkerij V/H Boekdrukkerij Gebr. Holtzema, Groningen.
- Mulyaningsih T, Elizabeth A, Widjaja, Parman, Sumarjan., 2003. Jamur *Fusarium Lintellum* Pemicu Proses Pembentukan Gubal Gaharu pada Pohon Ketumunan (*Gynops versteegi* (Gilg) Domke). Seminar Nasional dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Mikrobiologi. 29-30 Agustus 2003. Bandung. 13 h.
- Mulyaningsih T, Parman, Elizabeth A, Widjaja dan Sumarjan., 2004. Pengaruh Pembasahan Batang Yang Dinokulasi Bibit Gubal Terhadap Produksi Gaharu Pada Pohon (*Gynops versteegi* (Gilg) Domke). Dalam Makalah Simposium Nasional Pemanfaatan Bioteknologi Untuk Pengembangan Agribisnis. 17-18 Maret 2004. Surabaya. 7 h.

- Paman, 1998. Inokulasi (penyuntikan) Gubal Gaharu. Dalam Makalah Pelatihan Petugas dan Petani dalam Rangka Proyek Pembangunan Percontohan Pengembangan Gaharu. 9-14 Maret 1998. Mataram. 6 h.
- Sastrahidayat, I. R. (Tahun tidak terekam). Ilmu Penyakit Tumbuhan. Usaha Nasional. Surabaya. 51h.
- Sidiyasa, K., 1986. Jenis-jenis Gaharu di Indonesia. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Volume 2 No. 1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Tobing K., 1995. Perkembangan Ekspor Gaharu. Dalam Risalah Lokakarya Pengusaha Hasil Hutan Non Kayu (Rotan, Gaharu dan Tanaman Obat). Indonesia-UK Tropical Forest Management Program. Departemen Kehutanan Republik Indonesia. 31 Juli-1 Agustus 1995. h. 30-36.
- Wresyamsi, A., 1998. Teknik Budidaya Gaharu. Makalah Pelatihan Petugas dan Petani Dalam Rangka Proyek Pembangunan Percontohan Gaharu. 9-14 Maret 1998. Mataram. 4h.
- Wriadnata, H., 1995. Gaharu Pengembangan dan Pemanfaatan Yang Berkelanjutan. Dalam Risalah Lokakarya Pengusahaan Hasil Hutan Non Kayu (Rotan, Gaharu, dan Tanaman Obat). Departemen Kehutanan RI. 31 Juli-1 Agustus 1995. Surabaya. h. 37-42.

