PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN TABLET MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN STEK *Shorea johorensis* Foxw. DI RUMAH KACA
(Effects of Temperature and Storage Duration of Mycorrhizae Tablet to Growth of Shorea johorensis Foxw. Cuttings in Greenhouse)

Oleh/By :
R. Mulyana Omon

ABSTRACT

The effects of temperature and storage duration of mycorrhizae tablet on growth of Shorea johorensis Foxw. cuttings were investigated in the laboratory and the greenhouse of Primate Research and Development Institute, East Kalimantan. The objective of this experiment was to determine the optimum temperature and storage duration of mycorrhizae tablet to produce good quality planting stock of cuttings in nursery. Temperatures of 4°C and 20°C and storage duration of 0, 1, 2, 3, 4, 5, and 6 months were tested in an experiment arranged in factorial with completely random design and there replications. Each treatment unit consists of ten cuttings. The results showed that three-month storage duration of mycorrhizae tablet had significant effects on survival percentage (86.67 %), height growth (4.32 cm), number of leave (4 pieces), and root colonization percentage (81.84 %) compared to other storage durations after six-month observation. While temperature and interaction between temperature and storage duration did not give significant affect on survival percentage, height growth, number of leaves, and root colonization percentage. The mycorrhizae tablet which was stored for three months with the temperature of 4°C or 20°C, therefore, was the optimum condition for inoculating mycorrhizae to Shorea johorensis Foxw. Cuttings. This could be a strategy to stock good quality cuttings in nursery.

Key words : Shorea johorensis Foxw., cuttings, storage duration, mycorrhizae tablet

ABSTRAK

Penelitian pengaruh suhu dan lama penyimpanan tablet mikoriza terhadap pertumbuhan stek *Shorea johorensis* Foxw. telah dilaksanakan di laboratorium dan rumah kaca Loka Litbang Satwa Primata, Samboja Kalimantan Timur. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mendapatkan informasi suhu dan lama penyimpanan optimal tablet mikoriza untuk produksi penyediaan tanaman stek yang berkualitas di persemaian. Perlakuan dalam percobaan ini terdiri dari dua tingkat suhu dan tujuh periode lama penyimpanan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah faktorial dalam pola acak lengkap dengan ulangan sebanyak tiga kali. Tiap unit perlakuan terdiri dari 10 bibit. Hasil memperlihatkan bahwa penyimpanan tablet selama tiga bulan di kedua suhu yang berbeda (4° C dan 20° C) telah memberikan pengaruh yang nyata lebih baik terhadap persen hidup (86,67 %), pertumbuhan tinggi (4,32 cm), jumlah daun (4 helai), dan persentase kolonisasi akar (81,84 %) dibandingkan dengan lama penyimpanan lainnya setelah 6 bulan pengamatan. Sedangkan suhu dan interaksi antara suhu dan lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase hidup, pertumbuhan tinggi, jumlah daun, dan persentase kolonisasi akar. Dengan demikian untuk rencana dan strategi penyediaan stek *Shorea johorensis* Foxw. yang berkualitas di persemaian direkomendasikan tablet mikoriza dapat disimpan optimal selama 3 bulan pada suhu 4° C atau 20° C untuk diinokulasikan pada stek *Shorea johorensis* Foxw.

Kata kunci : *Shorea johorensis* Foxw., stek, waktu penyimpanan, tablet mikoriza

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini pemerintah sedang menggalakkan program Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan (GNRHL), yaitu gerakan penanaman secara nasional dengan menanam berbagai jenis tanaman kehutanan. Dalam

usaha gerakan tersebut tentunya diperlukan bibit yang berkualitas dalam jumlah yang besar, perencanaan yang baik, dan strategi yang tepat. Bibit dengan kualitas yang baik dicirikan dengan pertumbuhan yang baik dan sehat.

Inokulasi dengan jamur mikoriza adalah salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas bibit. Hal ini karena mikoriza dapat berperan dalam meningkatkan pertumbuhan anakan di persemaian. Peranan mikoriza di persemaian antara lain untuk mempercepat pertumbuhan bibit, mengurangi serangan mikroba patogen akar karena dapat memproduksi antibiotik, meningkatkan penyerapan unsur hara dan air (Marks dan Foster, 1973; Malajczuk *et al.*, 1994), memperbaiki struktur tanah (De la Cruz, 1982), memproduksi hormon tumbuh (Gay and Debaud, 1987), meningkatkan persentase hidup dan pembentukan *xylem* bibit hasil kultur jaringan (Chang, 1993).

Asosiasi antara jamur mikoriza dengan akar tanaman dapat terbentuk setelah terjadi proses infeksi jamur mikoriza ke dalam akar tanaman, baik yang diawali oleh berkecambahnya spora maupun infeksi oleh bagian vegetatif dari jamur mikoriza (Supriyanto *et al.*, 2003). Proses penularan tersebut dapat terjadi, baik secara alami maupun dengan bantuan manusia. Namun demikian, bahan generatif dalam bentuk spora ketersediaannya sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan sehingga tidak tersedia setiap saat. Oleh karena itu, pengemasan inokulum berupa tablet merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi kendala pengadaan inokulum tersebut.

Inokulasi jamur mikoriza dapat dilakukan dengan berbagai cara, di antaranya dengan tablet mikoriza atau kapsul mikoriza, spora, meselium, dan alganit (Supriyanto, 1996). Setiap cara inokulasi mempunyai beberapa keuntungan dan kerugian. Inokulasi dengan alganit keuntungannya antara lain mudah dibuat, tahan untuk disimpan, bebas dari ketergantungan iklim dan waktu; dan kerugiannya diperlukan keahlian serta biayanya cukup mahal. Akan tetapi semua cara tersebut di atas dapat diatasi dengan cara memodifikasi

teknik dengan sumber inokulum yang tersedia. Pada prinsipnya teknologi alternatif harus mudah, murah, dan efektif dalam meningkatkan kualitas bibit (Omon, 2003). Selain itu lama penyimpanan tablet mikoriza sangat penting untuk perencanaan dan strategi dalam penyediaan bibit di persemaian.

Dipilihnya *Shorea johorensis* Foxw. dalam penelitian ini, karena jenis ini mempunyai pertumbuhan yang cukup cepat dibandingkan dengan jenis *Shorea* lainnya, kecuali jenis *Shorea leprosula* Miq. pertumbuhan hampir sama. *Shorea johorensis* Foxw. pada umur 4,5 tahun rata-rata riap diameter 1,8 cm-1,9 cm/tahun di Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) PT. Sari Bumi Kusuma, Kalimantan Tengah (Suparna dan Purnomo, 2004). Oleh karena itu, jenis ini telah direkomendasikan sebagai jenis yang diprioritaskan untuk ditanam di IUPHHK model dengan sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia Intensif (TPTII) (Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan, 2004).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui berapa lama kemasan inokulum spora dalam bentuk tablet dapat disimpan pada suhu 20° C dan 4° C masih efektif menginfeksi terhadap akar dan pertumbuhan dari stek *Shorea johorensis* Foxw. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memberikan informasi suhu dan lama penyimpanan tablet mikoriza yang tepat untuk perencanaan dan strategi penyediaan bibit stek yang berkualitas di persemaian.

II. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di laboratorium mikoriza dan rumah kaca Loka Litbang Satwa Primata yang letaknya sebelah utara kota Balikpapan atau Km 38 menuju arah Samarinda. Menurut administrasi pemerintahan

termasuk Kelurahan Sie Merdeka, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Waktu penelitian dimulai dari bulan Juli 2004 sampai bulan Mei 2005.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah stek *S. johorensis* dari Loka Litbang Satwa Primata. Bibit cabutan tersebut diambil dari Labanan areal IUPHHK PT INHUTANI I Berau yang dipelihara lebih kurang satu tahun di persemaian Loka Litbang Satwa Primata. Media tumbuh yang digunakan untuk bahan pembiakan vegetatif melalui stek pucuk adalah media padat (pasir) dan cair (air), sedangkan inokulum spora *Scleroderma columnare* diambil dari kebun pangkas PT. INHUTANI I Batu Ampar. Tanah untuk pembuatan tablet pembawa (*carrier*) spora diambil dari sekitar persemian. Alat *hygro-thermometer* digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban di dalam sungkup.

C. Metode

Bahan stek yang telah berakar, kemudian dimasukkan ke dalam gelas aqua yang berisi tanah campur pasir

dengan perbandingan volume 2:1 yang telah disterilkan dengan cara dibakar selama enam jam di dalam drum. Sterilisasi tanah ini dimaksud untuk membunuh jamur patogen dan jamur yang tidak diharapkan untuk berkembangnya jamur mikoriza. Selanjutnya stek ditempatkan dalam sungkup plastik yang berukuran 1 m x 6 m di rumah kaca (Gambar 1).

Tablet mikoriza dibuat dari tanah yang telah disterilkan kemudian diayak halus dan dicampur dengan spora *S. columnare*, pupuk anorganik (P_2O_5) dengan perbandingan berat 50:1:1. Selanjutnya diaduk merata kemudian diberi air secukupnya agar mudah dicetak. Setelah tablet tersebut terbentuk dikering-anginkan, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan pada suhu kamar dengan menggunakan *air condition* ($20^{\circ}C$) dan di kulkas ($4^{\circ}C$). Berat tablet antara 0,67 gr-0,72 gr dengan jumlah spora sebanyak 10.000-16.000 spora per tablet. Perhitungan spora di dalam tablet dilakukan dengan mikroskop. Alat cetak dibuat dari kaca mika dengan ketebalan lima mm dan hasilnya seperti disajikan pada Gambar 2.

Gambar (Figure) 1. Stek *S. johorensis* dalam sungkup palstik berukuran 1 m x 6 m di rumah kaca (*S. johorensis cuttings placed in a 1m x 6 m room covered by polyethylene sheets in greenhouse*)

Gambar (Figure) 2. Alat untuk membuat tablet (A dan B) dan tablet mikoriza (C) (Tool used for making (A and B) tablet and mycorrhizae (C) tablet

Inokulasi dilakukan terhadap stek *S. johorensis* dengan tablet mikoriza yang disimpan selama satu bulan sampai dengan enam bulan di kedua tempat, yaitu pada suhu 20°C dan 4°C dan tanpa penyimpanan dan inokulasi sebagai kontrol. Inokulasi dilakukan setelah satu bulan stek ditempatkan di dalam sungkup plastik. Selama satu bulan tersebut tidak ada stek yang mati, sehingga tidak perlu penyulaman. Setelah stek diinokulasi, kemudian diukur tingginya sebagai pengukuran awal pada setiap perlakuan. Untuk pengukuran selanjutnya pertumbuhan tinggi diukur dan daun baru yang tumbuh dijumlah pada setiap bulan sampai dengan bibit berumur enam bulan pengamatan. Pemeliharaan stek berupa penyiraman dilakukan setiap hari dan tergantung kepada media tumbuh stek, apabila masih lembab tidak perlu dilakukan penyiraman yang dicirikan pada sungkup plastik masih terdapat butir-butir air berupa embun.

D. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah faktorial dalam pola acak lengkap dengan faktor A = suhu 4°C (A_1) dan suhu 20°C (A_2); dan faktor B = waktu penyimpanan,

yaitu satu bulan (B_1), dua bulan (B_2), tiga bulan (B_3), empat bulan (B_4), lima bulan (B_5), enam bulan (B_6), dan B_0 (kontrol). Setiap unit perlakuan terdiri dari 10 stek dan diulang sebanyak tiga kali. Jadi jumlah stek yang diamati sebanyak $2 \times 7 \times 3 \times 10 = 420$ stek. Parameter yang diukur adalah pertumbuhan tinggi, persentase hidup, jumlah daun, persentase kolonisasi akar stek bermikoriza setelah pengamatan selama enam bulan.

E. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan uji F. Nilai F dari ANOVA yang nyata diuji lebih lanjut dengan uji Tukey (Haeruman, 1975).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persen Hidup Stek

Berdasarkan analisis keragaman menunjukkan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap persen hidup stek setelah enam bulan pengamatan (Lampiran 1). Untuk mengetahui perbedaan perlakuan lama penyimpanan tablet mikoriza yang baik terhadap persentase hidup stek telah

dilakukan uji beda nyata Tukey seperti disajikan pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 terlihat stek *S. johorensis* yang diinokulasi dengan tablet mikoriza dengan lama penyimpanan tiga bulan telah menunjukkan persen hidup stek *S. johorensis* yang paling tinggi dibandingkan dengan lama penyimpanan lainnya, yaitu sebesar 86,67 %, walaupun bedanya tidak nyata dengan lama penyimpanan lima bulan (85 %). Perbedaan persen hidup pada penyimpanan tablet selama tiga bulan lebih tinggi daripada lima bulan kemungkin ini dipengaruhi oleh perkembangan mikoriza yang menginfeksi pada akar stek, hal ini dapat terlihat dari persen hidup pada kontrol lebih rendah dibandingkan dengan stek yang diinokulasi mikoriza.

Suhu tidak berpengaruh nyata terhadap persentase hidup stek, tetapi persentase hidup stek yang diinokulasi

dengan tablet mikoriza yang disimpan pada suhu 4° C cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan yang disimpan pada suhu 20° C, yaitu masing-masing sebesar 78,33 % dan 77,50 %.

B. Pertumbuhan Tinggi

Dari hasil analisis keragaman tablet mikoriza yang disimpan selama enam bulan di kedua suhu yang berbeda dan lama penyimpanan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi stek *S. johorensis*, seperti yang disajikan pada Lampiran 2. Sedangkan suhu dan interaksi antara suhu dan lama penyimpanan tablet mikoriza tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi stek *S. johorensis*. Hasil uji beda nyata Tukey terhadap pertumbuhan tinggi pada masing-masing lama penyimpanan tablet disajikan pada Tabel 2.

Tabel (Table) 1. Pengaruh waktu penyimpanan tablet mikoriza terhadap rata-rata persentase hidup stek *S. johorensis* (*Effects of storage duration of mycorrhizae tablet on the survival percentage of S. johorensis*)

Waktu penyimpanan (<i>Storage duration</i>)	Persen hidup (<i>Survival percentage</i>)
0 bulan (<i>control</i>)	70,00 a
6 bulan (<i>6 months</i>)	73,33 a
2 bulan (<i>2 months</i>)	76,67 a
1 bulan (<i>1 month</i>)	78,33 a
4 bulan (<i>4 months</i>)	78,33 a
5 bulan (<i>5 months</i>)	85,00 b
3 bulan (<i>3 months</i>)	86,67 b

Keterangan (*Remark*): Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada tingkat 5 % berdasarkan uji beda nyata Tukey (*Mean values followed by different letters are significantly different at 5 % level based on Tukey significant different test*)

Tabel (Table) 2. Pengaruh lama penyimpanan mikoriza tablet terhadap pertumbuhan tinggi stek *S. johorensis* (*Effects of storage duration of mycorrhizae tablet on the height growth of S. johorensis*)

Lama penyimpanan (<i>Storage duration</i>)	Pertumbuhan tinggi (<i>Height growth</i>) (cm)
1 bulan (<i>1 month</i>)	1,18 a
2 bulan (<i>2 months</i>)	1,26 a
0 bulan (<i>control</i>)	1,78 a
4 bulan (<i>4 months</i>)	1,84 a
6 bulan (<i>6 months</i>)	1,92 a
5 bulan (<i>5 months</i>)	3,74 b
3 bulan (<i>3 months</i>)	4,32 b

Keterangan (*Remark*) : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat 5 % berdasarkan uji beda nyata Tukey (*Mean values followed by different letters are significantly different at 5 % level based on Tukey significant different test*)

Tabel 3 menunjukkan lama penyimpanan tablet selama tiga bulan ternyata telah memberikan pengaruh yang nyata dan lebih tinggi dibandingkan dengan lama penyimpanan lainnya terhadap pertumbuhan tinggi stek *S. johorensis*, tetapi tidak berbeda nyata dengan penyimpanan tablet selama lima bulan yaitu masing-masing sebesar 4,32 cm dan 3,74 cm.

C. Jumlah Daun

Dari hasil analisis keragam stek yang diinokulasi dengan tablet mikoriza dengan lama penyimpanan tiga bulan, interaksi antara suhu dan lama penyimpanan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun (Lampiran 3). Tetapi suhu telah memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun, yaitu pada suhu 4° C lebih banyak (dua helai) dibandingkan dengan pada suhu 20° C (satu helai). Setelah tablet disimpan selama enam bulan di kedua suhu yang berbeda menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Sedangkan suhu dan interaksi antara suhu dan lama penyimpanan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun (Lampiran 4). Untuk mengetahui lama penyimpanan tablet yang optimal terhadap jumlah daun stek, telah dilakukan uji beda nyata Tukey seperti disajikan pada Tabel 3.

Hasil uji beda nyata pada Tabel 3, lama penyimpanan tablet mikoriza selama tiga bulan telah menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dan lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lama penyimpanan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan penyimpanan tablet mikoriza selama lima bulan, yaitu masing-masing sebanyak empat dan tiga helai. Walaupun suhu tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun, tetapi tablet mikoriza yang disimpan pada suhu 4° C terhadap jumlah daun stek lebih tinggi dibandingkan pada suhu 20° C, yaitu masing-masing rata-rata sebanyak tiga helai dan dua helai. Hal ini mungkin dikarenakan perkembangan spora yang disimpan pada suhu 4° C lebih baik dibandingkan dengan pada suhu 20° C. Seperti dikemukakan oleh Mason dan Ingleby (1997) spora dapat disimpan dengan baik pada suhu 4° C selama satu tahun.

Daun pada tanaman berfungsi sangat penting terutama sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis serta menyalurkan hasilnya (karbohidrat) ke seluruh bagian tanaman. Karbohidrat yang dihasilkan oleh tanaman sangat penting untuk perkembangan mikoriza dan sebaliknya dengan berkembangnya mikoriza mempunyai keuntungan untuk tanaman dalam membantu penyerapan hara dan air dari dalam tanah atau disebut proses simbiosis mutualistik.

Tabel (Table) 3. Pengaruh lama penyimpanan tablet mikoriza terhadap jumlah daun stek *S. johorensis* (Effects of storage duration of mycorrhizae tablet on the number of leaves of *S. johorensis* cuttings)

Waktu penyimpanan (Storage duration)	Jumlah daun (Number of leaves)
0 bulan (control)	2,00 a
1 bulan (1 months)	2,00 a
6 bulan (6 months)	2,00 a
2 bulan (2 months)	2,00 a
4 bulan (4 months)	2,00 a
5 bulan (5 months)	3,00 b
3 bulan (3 months)	4,00 c

Keterangan (Remark) : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat 5 % berdasarkan uji beda nyata Tukey (Mean values followed by different letters are significantly different at 5 % level based on Tukey significant different test)

1. Persentase Kolonisasi Akar Stek Bermikoriza

Hasil analisis keragaman menunjukkan bibit stek *S. johorensis* yang diinokulasi dengan tablet mikoriza dengan lama penyimpanan selama tiga bulan telah memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase kolonisasi akar bermikoriza stek *S. johorensis* (Lampiran 5). Sedangkan pengaruh suhu dan interaksi antara suhu dan waktu penyimpanan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap persentase kolonisasi akar stek *S. johorensis*. Hasil uji beda nyata Tukey terhadap lama penyimpanan yang baik terhadap persentase kolonisasi akar stek *S. johorensis* disajikan pada Tabel 4.

Hasil uji beda nyata pada Tabel 4 terlihat bahwa lama penyimpanan tablet mikoriza selama tiga bulan masih menunjukkan persentase kolonisasi akar bermikoriza yang tinggi dibandingkan dengan lama penyimpanan lainnya, yaitu sebesar 81,84 %. Lamanya penyimpanan tablet mikoriza lebih dari empat bulan disimpan di kedua suhu yang berbeda memperlihatkan persentase kolonisasi akar bermikoriza cenderung menurun, yaitu masing-masing sebesar 60,92 % (5 bulan) dan 55,59 % (6 bulan). Besar kecilnya persentase kolonisasi akar bermikoriza ditentukan juga oleh kesesuaian jenis jamur mikoriza untuk

berasosiasi dengan inangnya (Omon, 1994; Smits, 1994; Smith dan Read, 1997). Kenyataan ini juga seperti yang dilaporkan oleh Harley dan Smiths (1983) pada tanaman *Betula pedula* dan *Betula pubescens* yang menghasilkan variasi persentase kolonisasi akar bermikoriza.

Tabel 4 terlihat persentase kolonisasi akar stek bermikoriza terjadi secara spontan pada stek yang tidak diinokulasi, yaitu sebesar 57,53 %. Kolonisasi akar yang terjadi ini dikarenakan oleh jamur yang berasal lingkungan rumah kaca, yaitu dari udara dan air. Hal yang sama seperti yang dilaporkan oleh Omon (2002) persentase kolonisasi akar bermikoriza sebesar 21 % terjadi pada stek *S. leprosula* yang tidak diinokulasi di rumah kaca. Akan tetapi persentase kolonisasi akar stek bermikoriza secara spontan ini lebih kecil dibandingkan dengan yang diinokulasi. Menurut Oldeman (2001) jamur tersebut termasuk dalam kelompok *early stage* seperti *Thelophora* sp., *Inocybe* sp., dan *Hebeloma* sp. yang biasa terdapat pada persemaian. Akan tetapi jenis ini tidak menyebabkan kematian terhadap bibit stek seperti yang dilaporkan oleh Omon (2002) pada stek *S. leprosula*.

Selain itu menurut Omon (2003) spora *S. columnare* yang dilarutkan dalam bentuk cairan (air) yang dikemas

Tabel (Table) 4. Pengaruh lama penyimpanan tablet mikoriza terhadap persentase kolonisasi akar stek *S. johorensis* (Effects of storage duration of mycorrhizae tablet on the root colonization percentage of *S. johorensis* cuttings)

Waktu penyimpanan (Storage duration)	Persen kolonisasi akar (Root colonization percentage)
6 bulan (6 months)	55,59 a
0 bulan (control)	57,53 a
1 bulan (1 months)	57,74 a
5 bulan (5 months)	60,92 ab
2 bulan (2 months)	81,04 b
4 bulan (4 months)	81,40 b
3 bulan (3 months)	81,84 b

Keterangan (Remark): Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat 5 % berdasarkan uji beda nyata Tukey (Mean values followed by different letters are significantly different at 5 % level based on Tukey significant different test)

dalam bentuk tablet dengan bahan pembawa spora (*carrier*) serbuk arang dan dextrin hanya mampu disimpan selama satu bulan pada suhu 4° C terhadap persentase kolonisasi akar bermikoriza stek *S. leprosula*. Spora *S. columnare* dalam bentuk kering yang dikemas dalam bentuk tablet mikoriza yang dicampur dengan tanah dan pupuk anorganik sebagai bahan pembawa (*carrier*) dapat lebih lama disimpan dibandingkan dalam bentuk cairan, yaitu selama tiga bulan. Untuk bahan inokulum berupa spora menurut Mason dan Ingleby (1997), spora dapat disimpan selama satu tahun di kulkas (*refrigerator*) pada suhu 4° C.

Dengan demikian berdasarkan uraian tersebut di atas penyimpanan tablet mikoriza dapat dilakukan pada suhu 4° C maupun 20° C, dengan lama penyimpanan tablet mikoriza optimal selama tiga bulan dan masih efektif untuk berkolonisasi dengan akar dan pertumbuhan stek *S. johorensis*. Hal ini dicirikan dengan persen hidup stek, pertumbuhan tinggi, dan jumlah daun dari stek *S. johorensis*.

Mikoriza merupakan suatu bentuk kolonisasi atau asosiasi antara jamur dan akar inangnya yang memberikan keuntungan terhadap tanaman. Kolonisasi ini terjadi pada tanaman yang masih hidup. Mikoriza memiliki karakteristik yang berbeda dengan bentuk morfologi infeksi lain pada tanaman. Jamur maupun tanaman mempunyai keuntungan dalam bentuk simbiosis bersifat obligat, yaitu jamur memperoleh karbohidrat dari tanaman dan tanaman memperoleh air, zat hara seperti sintesis N (nitrogen) dan fosfor (P) dari jamur yang diambil dari dalam tanah melalui miselianya. Obligat adalah bentuk kerjasama yang saling menguntungkan, tetapi apabila salah satu di antaranya mati, maka tidak akan terjadi proses simbiosis. Hasil penelitian pada beberapa jenis Dipterocarpaceae telah menunjukkan terjadi obligat ektomikoriza

(Hadi dan Santoso, 1988; Smits, 1994; Omon, 1994 dan Yasman, 1995).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Tempat penyimpanan tablet mikoriza pada suhu 4° C menghasilkan jumlah daun stek lebih banyak (2 helai) daripada tempat penyimpanan tablet mikoriza pada suhu 20° C (1 helai), tetapi pengaruh suhu tersebut tidak nyata terhadap persentase hidup, pertumbuhan tinggi, dan persentase kolonisasi akar stek *Shorea johorensis* Foxw.
2. Lama penyimpanan tablet mikoriza optimal selama tiga bulan dapat menghasilkan persentase hidup 86,67 %, pertumbuhan tinggi 4,32 cm, jumlah daun empat helai, dan persentase kolonisasi akar stek *Shorea johorensis* Foxw. 81,84 %.

B. Saran

Perlu dicoba diinokulasikan dengan tablet mikoriza pada jenis Dipterocarpaceae lainnya, karena setiap jenis jamur mempunyai asosiasi yang berbeda dengan inangnya. Selain itu juga perlu diaplikasikan hasil inokulasi ini di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, D.C. 1993. The study of mycorrhizal effect on horticultural crop Biotrop. Special Publication 42: 47-50.
- De la Cruz, R.E. 1982. Mycorrhizae in forestry. In : Training Course on Biological Aspect of Silviculture, BIOTROP, Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Direktorat Jendral Bina Produksi Kehutanan. 2004. Pedoman teknis pembangunan hutan alam prospektif melalui pendekatan silvikultur intensif. Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan, Jakarta. pp.24.

- Gay, J.C. and J.C. Debaud. 1987. Genetic study on indole3-acetic acid production by ectomycorrhizae *Hebloma* species inter and intra specific variability in homo and dikaryotic mycellia. *Appl. Microba Biotechnol* 26 : 141-146.
- Haeruman, H. 1975. Prosedur analisa rancangan percobaan. Bagian pertama. Bagian Perentjanaan Hutan. Departemen Mangemen Hutan, Fakultas Kehutanan, IPB, Bogor.
- Hadi, S. dan E. Santoso. 1988. Accumulations of macronutrients by five Dipterocarp species inoculated with different species of mycorrhizal fungi. *In* : Mycorrhizae for Green Asia Proc. : 139-141. The First Asian Conference on Mycorrhizae.
- Harley, J.L. and S.E. Smith. 1983. Mycorrhizal symbiosis. Academic Press, London-New York, UK-USA.
- Malajczuk, N.P., P. Reddell and M. Brundrett. 1994. Role of mycorrhizae fungi in mine site reclamation. *In* : F.L. Pfeleger and R. G. Linderman (eds). Mycorrhizae and Plant Health : 83-100.
- Marks G.C. and R.C. Foster. 1973. Structure, morphogenesis and ultra structure of ectomycorrhizae. *In* : Marks, G.C and T.T. Kozlowski (eds). Ectomycorrhizae their ecology and physiology : 2-41. Academic Press New York.
- Mason, P. A. and K. Ingleby. 1997. Biodiversity of mycorrhizal fungi in mixed dipterocarp forest. Workshop UK-Indonesia Tropical Forest Mangement Project and BPK, Samarinda, East Kalimantan on 24-28th Febuary 1997.pp 39.
- Oldeman, R.A.A. 2001. Diagnosis of complex ecosystems. CD Rom Dice 5.1. Easy Acess Software, Wageningen, The Netherlands.
- Omon, R.M. 1994. Pengaruh jenis cendawan mikoriza dan media pertumbuhan terhadap perkembangan stek *Shorea leprosula* Miq. Pasca Sarjana IPB, Bogor. Tidak diterbitkan.
- Omon, R. M. 2002. Dipterocarpaceae: *Shorea leprosula* Miq., cuttings, mycorrhizae and nutrients. Tropenbos Series No 7. The Tropenbos Foundation, Wageningen, The Netherlands.
- Omon, R.M. 2003. Pengaruh tablet mikoriza terhadap persen akar bermikoriza stek *Shorea leprosula* Miq. di rumah kaca Wanariset Samboja. Buletin Penelitian Kehutanan 16 (2) : 1-11. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Smits, W.T.M. 1994. Dipterocarpaceae: Mycorrhizae and regeneration. Tropenbos Series No 9. The Tropenbos Foundation, Wageningen, The Netherlands.
- Smith, E.S. dan D.J. Read. 1997. Mycorrhizal symbiosis. Academic Press. London UK.
- Supriyanto. 1996. Penggunaan inokulum alganit dalam uji efektivitas pada semai beberapa jenis Dipterocarps. Laporan Penelitian 1995/1996. Direktorat Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Biotrop, Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Supriyanto, U.S. Irawan dan I.W.S. Dharmawan. 2003. Teknik pengemasan inokulum cendawan mikoriza. Paper dalam Seminar Tahunan Asosiasi Mikoriza Indonesia, Bandung 16 September 2003.
- Suparna, N. dan Purnomo. 2004. Pengalaman membangun hutan tanaman meranti di PT. Sari Bumi Kusuma Kalimantan Tengah. Seminar Nasional dalam rangka 70 tahun Prof. Dr Ir Soekotjo. Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada 4-5 Maret 2004, Yogyakarta.
- Yasman, I. 1995. Dipterocarpaceae. Trees-mycorrhizae-seedling connections. Ph.D. thesis. Wageningen Agriculture University (unpublish).

Lampiran (Appendix) 1. Sidik ragam pengaruh suhu dan lama penyimpanan tablet mikoriza terhadap persen hidup stek *S. johorensis* (*Analysis of variances of the effects of temperature and storage duration on the survival percentage of S. johorensis cuttings*)

Sumber keragaman (Sources of variation)	Db (Df)	JK (SS)	KT (MS)	F.hit (F.Cal.)	Ftab. (F.table)
A = Suhu (Temperature)	1	2,38	2,38	0,02 ns	4,20
B = Lama penyimpanan (Storage duration)	6	175723,81	29287,30	307,52 **	2,45
AB = Interaksi A dan B (A and B interaction)	6	647,62	107,94	1,13 ns	2,45
Galat (Error)	28	2666,67	95,24		
Jumlah (Total)	41	179040,48			

Keterangan (Remarks) : ns = tidak berbeda nyata (nosignificant different)

** = berbeda sangat nyata (highly significant different)

Lampiran (Appendix) 2. Sidik ragam pengaruh suhu dan lama penyimpanan tablet mikoriza terhadap pertumbuhan tinggi stek *S. johorensis* (*Analysis of variances of the effects of temperature and storage duration on the height growth of S. johorensis cuttings*)

Sumber keragaman (Sources of variation)	Db (Df)	JK (SS)	KT (MS)	F.hit (F.Cal.)	Ftab. (F.table)
A = suhu (temperature)	1	0,02	0,02	0,04 ns	4,20
B = lama penyimpanan (Storage duration)	6	242,82	40,47	67,08 **	2,45
AB = Interaksi A dan B (A and B interaction)	6	8,10	1,35	2,24	2,45
Galat (Error)	28	16,89			
Jumlah (Total)	41	267,84			

Keterangan (Remarks) : ns = tidak berbeda nyata (no significant different)

** = berbeda sangat nyata (highly significant different)

Lampiran (Appendix) 3. Sidik ragam pengaruh suhu dan lama penyimpanan tablet selama tiga bulan terhadap jumlah daun stek *S. johorensis* (*Analysis of variance of the effects of temperature and storage duration after three months on the number of leaves of S. johorensis cuttings*)

Sumber keragaman (Sources of variation)	Db (Df)	JK (SS)	KT (MS)	F.hit (F.cal.)	Ftab. (F. table)
A = Suhu (Temperature)	1	1,04	1,04	4,95 *	4,29
B = Lama penyimpanan (Storage duration)	3	0,3	0,04	0,20 ns	3,24
AB = Interaksi A dan B (A and B interaction)	3	0,46	0,15	0,73	3,24
Galat (Error)	16	3,33			
Jumlah (Total)	23	4,96			

Keterangan (Remarks) : ns = tidak berbeda nyata (no significant different)

* = berbeda nyata (significant different)

Lampiran (Appendix) 4. Sidik ragam pengaruh suhu dan lama penyimpanan tablet selama enam bulan terhadap jumlah daun stek *S. johorensis* (*Analysis of variance of the effects of temperature and storage duration after six months on the number of leaves of S. johorensis cuttings*)

Sumber keragaman (Sources of variation)	Db (Df)	JK (SS)	KT (MS)	F.hit (F. Cal.)	Ftab. (F.table)
A = Suhu (Temperature)	1	0,60	0,60	2,37	4,20
B = Lama penyimpanan (Storage duration)	6	191,83	31,97	122,08 **	2,45
AB = Interaksi A dan B (A and B interaction)	6	3,07	0,51	1,95 ns	2,45
Galat (Error)	28	7,33	0,26		
Jumlah (Total)	41	202,83			

Keterangan (Remarks) : ns = tidak berbeda nyata (no significant different)

** = berbeda sangat nyata (highly significant different)

Lampiran (Appendix) 5. Sidik ragam pengaruh suhu dan lama penyimpan tablet mikoriza terhadap persen kolonisasi akar stek *S. johorensis* (Analysis of variances of the effects of temperature and storage duration on the root colonization percentage of *S. johorensis* cuttings)

Sumber keragaman (Sources of variation)	Db (Df)	JK (SS)	KT (MS)	F.hit (F.cal.)	Ftab. (F.table)
A = Suhu (Temperature)	1	89,24	89,24	0,24 ns	4,20
B = Lama penyimpanan (Storage duration)	6	145463,22	24247,87	63,27 **	2,45
AB = Interaksi A dan B (A and B interaction)	6	3719,53	619,92	1,62 ns	2,45
Galat (Error)	28	1029,88	383,21		
Jumlah (Total)	41	160001,83			

Keterangan (Remarks) : ns = tidak berbeda nyata (no significant different)
 ** = Berbeda sangat nyata (highly significant different)

ABSTRAK

Duruk dari dur ini pengawet menjadi sebagai perlakuan yang diuji terhadap pertumbuhan akar (*Radixophora chrysanthi* (Lamk.) A Rich ex Wap). Pengawet tersebut, menggunakan perlakuan duruk berpengawet yaitu duruk salutan dan duruk pelapisan serta perlakuan kontrol. Duruk ini perlakuan paprik dan 1 g/l + zat pengawet menjadi 2 ada menghasilkan pertumbuhan tinggi dan diameter yang berbeda, diameter tinggi dengan nilai 17,57 cm dan 1,15 cm. Perlakuan kontrol berpengawet yaitu duruk kontrol menghasilkan pertumbuhan tinggi dan diameter yang berbeda dengan perlakuan zat pengawet paprik 1 g/l dan duruk berpelapisan menghasilkan pertumbuhan diameter yang nilainya 1,05 cm.

Kata kunci: *Radixophora chrysanthi* (Lamk.) A Rich ex Wap, paprik dan zat pengawet, duruk berpelapisan.

1. PENDAHULUAN

Jelut (*Latexophora chrysanthi* (Lamk.) A Rich ex Wap) merupakan tanaman obat tumbuh dari famili Rubiaceae dengan banyak kegunaan. Sebagai salah satu jenis yang dikembangkan dalam pembangunan Hasil Tanaman Industri (HTI), jelut memiliki prospek yang baik terutama bila diperhatikan tentang aspek-aspek aplikasinya, yaitu digali termasuk pengetahuan mengenai pertumbuhan jelut pada tingkat anakan.

Kayu jelut termasuk lunak, ringan, berwarna putih, sangat ketahanan, berair dengan sedikit pol. Terdapat kayu dengan ketahanan rendah (kelas V) dan kelas kayu III-IV (sangat kuat). Kayu jelut digunakan untuk

pelaksanaan konstruksi dengan bahan api kotak, ceiling board, panel, lantai dan ayon, Ardi board, serta water. Kayu kayu yang sering berganti jenis mengubati, demikian pula ubat kayu (Saputra dan Kapas, 1994).

Saat ini tanaman pohon jelut sudah sangat terbatas dan banyak dalam banyak regakan sekunder. Perencanaan species ini masih konvensional, tanpa melibatkan teknologi budidaya sehingga kualitas kurang optimal (Suhana, 2002). Pertanyakan jelut dibudidayakan dan 1. Penggunaan sisk kurang populer karena penggunaan biji lebih mudah dan dapat disebarkan luas. Penyebaran sisk sisk awal pertumbuhan sangat dipercepat untuk mempercepat pertumbuhan (Saputra dan Saputra, 1994).