

Pembibitan Manggis Secara Cepat Melalui Teknik Penyungkupan Akar Ganda dan Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskula

Jawal, M. Anwarudin Syah, T. Purnama, D. Fatria, dan F. Usman

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jl. Raya Solok-Aripan Km. 8, Solok 27301

Naskah diterima tanggal 16 Juni 2006 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 23 Agustus 2006

ABSTRAK. Telah dilakukan penelitian penyediaan bibit manggis secara cepat melalui manipulasi CO₂, teknik akar ganda, dan penggunaan cendawan mikoriza arbuskula (CMA) di Rumah Kasa Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Solok mulai Januari sampai Desember 2003. Rancangan percobaan yang digunakan adalah petak-petak terpisah dengan 3 ulangan. Petak utama adalah manipulasi CO₂, yaitu penempatan semai manggis di dalam dan di luar sungkup plastik beralaskan jerami dalam rumah kaca. Subplot adalah sistem perakaran, yaitu semai manggis berakar tunggal dan semai manggis berakar ganda, sedangkan sub-subplotnya adalah mikoriza, yaitu semai manggis yang diberi dan tanpa CMA. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, bobot kering akar, dan bobot kering total tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penempatan bibit manggis di dalam sungkup plastik beralaskan jerami dapat tumbuh lebih cepat daripada semai manggis di luar sungkup plastik. Sistem perakaran belum menunjukkan pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit manggis, walaupun bibit manggis berakar tunggal masih cenderung tumbuh lebih baik daripada bibit berakar ganda. Pemberian CMA belum menunjukkan pengaruh walaupun sudah memperlihatkan kecenderungan bahwa bibit manggis yang diinokulasi CMA memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan bibit manggis tanpa CMA.

Katakunci: *Garcinia mangostana*; Semai; Pertumbuhan; Manipulasi atmosfer; Sistem perakaran; Mikoriza.

ABSTRACT. Jawal, M. Anwarudin Syah, T. Purnama, D. Fatria, and F. Usman. 2007. Acceleration of Mangosteen Seedling Growth through CO₂ Manipulation, Double Root System, and Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) Application. The research was conducted in the Screenhouse of Indonesian Tropical Fruit Research Institute from January to December 2003 using a split-split plot design with 3 replications. The main plot was CO₂ manipulation (mangosteen seedlings were placed in the screenhouse with: 1) plastic cover and rice stalk as a base, and 2) without plastic cover. The subplot was rooting system (mangosteen seedling with 1 rooting system and 2 rooting system), and sub-subplot was arbuscular mycorrhizal fungi (mangosteen seedling with and without AMF application). The parameters observed were plant height, leaf number, leaf area, stem diameter, dry weight of root, and dry weight of plant. The results of the experiment indicated that mangosteen seedling put in a plastic cover growth faster compared to uncovered seedling. The rooting system, 1 and 2 rooting system, did not show any significant difference in stimulating mangosteen seedling growth, whereas application of AMF could stimulate mangosteen seedling growth.

Keywords: *Garcinia mangostana*; Seedling; Growth; Atmosphere manipulation; Rooting system; AMF application.

Manggis mempunyai prospek pasar yang cukup cerah, baik untuk pasar dalam negeri maupun untuk ekspor sehingga perlu dikembangkan dalam skala komersial sebagai komoditas ekspor. Volume dan nilai ekspor terus meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2000 volume ekspor sudah mencapai 7,182 t dengan nilai 5.885.035 US\$ dengan memberikan sumbangan sekitar 45% dari total nilai ekspor buah-buahan (Direktorat Tanaman Buah 2002). Namun sampai saat ini buah manggis yang diperdagangkan seluruhnya masih berasal dari hutan manggis atau kebun campuran yang telah berumur puluhan tahun (warisan nenek moyang) dan belum ada yang berasal dari perkebunan manggis.

Kendala utama yang dihadapi dalam pengembangan manggis sampai saat ini adalah sangat lambatnya pertumbuhan tanaman akibat dari buruknya sistem perakaran dan rendahnya kapasitas daun manggis menangkap karbon dioksida (Almeyda dan Martin 1976, Campbell 1996, Downton *et al.* 1990). Upaya mempercepat pertumbuhan sudah banyak dilakukan tetapi hasilnya belum begitu menggembirakan karena perkecambahan dan pertumbuhan semai manggis belum terpacu dengan cepat. Perendaman biji manggis dalam larutan GA₃ tidak berpengaruh nyata terhadap perkecambahan dan pertumbuhan semai manggis, kecuali terhadap tinggi tanaman, yaitu semakin tinggi konsentrasi GA₃ yang

diberikan akan meningkatkan tinggi tanaman (Jawal *et al.* 1996). Pemberian Cytex yang mengandung hormon sitokinin dan pupuk daun dapat memacu frekuensi pecah tunas tetapi tidak berpengaruh terhadap parameter pertumbuhan lainnya (Jawal *et al.* 1991). Naungan 50-75% memberikan pertumbuhan semai manggis yang lebih baik daripada naungan 25% atau tanpa naungan, serta pencelupan akar ke dalam larutan IBA dapat meningkatkan jumlah akar, tetapi belum mampu mempercepat pertumbuhan semai manggis (Sadwiyanti *et al.* 1996). Upaya lain yang telah dilakukan adalah dengan memodifikasi media tumbuhnya. Penggunaan lapisan top soil tanah Latosol memberikan pertumbuhan semai manggis yang cukup baik (Jawal *et al.* 1998). Sementara itu, hasil penelitian Rukayah dan Zabedah (1992) menunjukkan bahwa campuran pasir, tanah, dan kotoran sapi (3:2:1) dapat meningkatkan tinggi semaian. Dari sejumlah penelitian pemacuan pertumbuhan manggis yang pernah dilakukan tersebut menunjukkan bahwa perlakuan terbaik dari setiap penelitian hanya mampu mempercepat pertumbuhan sebesar 10-18% dibandingkan dengan kontrol (Jawal 1999).

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Solok telah mendapatkan terobosan teknologi untuk memacu pertumbuhan bibit manggis melalui manipulasi CO₂ dan perbaikan sistem perakaran. Hasilnya memperlihatkan bahwa bibit manggis umur 2 bulan yang diberi CO₂ tinggi dengan menempatkannya dalam sungkup plastik yang tertutup rapat dan beralaskan jerami selama setahun, dapat tumbuh hampir 2 kali lebih cepat dibandingkan dengan kontrol (Jawal *et al.* 2002a). Penggunaan akar ganda (bibit manggis dengan 2 sistem perakaran) walaupun pada awalnya memperlambat pertumbuhan tetapi kemudian justru dapat memacu pertumbuhan dan pembentukan cabang lateral (Jawal *et al.* 2002b).

Cendawan mikoriza arbuskula (CMA) yang termasuk endomikoriza merupakan salah satu cendawan simbiotik obligat yang telah diketahui mempunyai pengaruh yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman karena dapat meningkatkan serapan hara (Russell 1973, Baas dan Lambers 1988). Struktur yang terbentuk akibat kerjasama yang saling menguntungkan antara cendawan

mikoriza dengan akar tanaman mempunyai kemampuan untuk meningkatkan masukan air dan hara, seperti N, P, K, Cu, dan Zn (Fakuara 1996, Russel 1973, Sanni 1976, Santosa 1991). Untuk tanaman manggis, mikoriza indigenous yang berasal dari daerah Padang dan Sawahlunto Sijunjung mampu mempercepat pertumbuhan semai manggis hampir 50% dibandingkan dengan semaian yang tidak diinokulasi dengan cendawan mikoriza (Muas *et al.* 2002). Untuk dapat dimanfaatkan secara meluas oleh para pengguna, maka ketiga komponen teknologi pemacuan pertumbuhan tersebut perlu dirakit ke dalam suatu paket teknologi pemacuan pertumbuhan manggis di lapangan maupun dalam penyediaan bibit manggis secara cepat dalam jumlah banyak.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan selama 12 bulan, mulai bulan Januari sampai Desember 2003 di Rumah Kaca Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Solok dalam rancangan petak-petak terpisah dengan 3 ulangan. Bahan yang digunakan antara lain biji manggis, CMA yang sudah dikemas ke dalam kapsul, jerami padi sebagai sumber CO₂, serta sungkup plastik. Petak utamanya adalah penyungkupan, yaitu dengan menempatkan semai manggis di dalam dan di luar sungkup plastik beralaskan jerami padi di dalam rumah kaca. Subplotnya adalah sistem perakaran, yaitu semai manggis dengan 1 dan 2 sistem perakaran (manggis akar tunggal dan manggis akar ganda). Sub-subplot adalah penggunaan CMA, yaitu semai manggis yang diinokulasi dan tanpa CMA. Pemberian CMA dilakukan menggunakan kapsul berukuran panjang 1,5 cm dengan diameter 0,4 cm dan berat 0,4 g. Setiap unit perlakuan terdiri dari 20 tanaman. Cendawan mikoriza arbuskula yang digunakan berasal dari daerah Padang yang kompatibel dan mampu mempercepat pertumbuhan manggis.

Penelitian dimulai dengan penyemaian biji manggis pada media pasir steril. Setelah biji manggis berkecambah dan berdaun 2 helai, yaitu 2 bulan setelah semai, sebagian semaian manggis tersebut dicabut dengan hati-hati dari media pasir kemudian disambung sesamanya sehingga memiliki 2 sistem perakaran. Setelah

itu semaian manggis berakar ganda (memiliki 2 sistem perakaran) dipindah ke dalam polibag berukuran 20x30 cm yang berisi media campuran tanah, pasir, dan pupuk kandang dengan perbandingan volume 2:1:1. Sebelum digunakan, media tanam ini difumigasi terlebih dahulu menggunakan Basamid G selama 2 minggu. Sebagian dari semaian yang tidak disambung juga dipindah ke dalam polibag dengan ukuran dan media yang sama. Semaian manggis yang berakar ganda dan berakar tunggal sebagian diinokulasi dengan CMA yang sudah dikemas ke dalam kapsul dan sebagian lagi tidak diinokulasi dengan CMA. Inokulasi CMA dilakukan dengan membuat lubang kecil di tepi tanaman sedalam 5 cm menggunakan ujung jari, kemudian kapsul CMA dimasukkan ke dalam lubang dan ditutup kembali dengan tanah. Bersamaan dengan itu, dilakukan pembuatan sungkup dengan rangka kayu berukuran 200x120x80 cm (panjang x lebar x tinggi) sebanyak 3 buah. Seluruh permukaan sungkup tersebut selanjutnya ditutup dengan plastik transparan kecuali bagian dasarnya. Pada tempat tertentu dibuat semacam jendela yang dapat dibuka dan ditutup untuk penyiraman bibit manggis yang ada di dalam sungkup plastik. Sungkup plastik tersebut kemudian ditempatkan di dalam rumah kaca yang bagian dasarnya diberi alas jerami padi setebal 10 cm. Setelah itu, bibit manggis diletakkan di dalam dan di luar sungkup plastik sesuai dengan pengacakan yang telah dilakukan sebelumnya. Selama penelitian, bibit dipelihara secara optimal dengan melakukan penyiraman setiap hari dan penyiangan rerumputan secara berkala. Pemberian jerami akan diulang apabila jerami yang lama sudah membusuk sempurna.

Peubah yang diamati adalah pertumbuhan bibit manggis yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, bobot kering akar dan bobot kering total tanaman, serta persentase akar tanaman yang terinfeksi oleh CMA. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara statistik dengan sidik ragam. Pengaruh perlakuan pada setiap peubah yang menunjukkan perbedaan nyata, diteruskan dengan uji DMRT pada taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa interaksi 3 faktor antara main plot (sungkup plastik) dengan subplot (sistem perakaran), dan sub-subplot (mikoriza) tidak terjadi secara nyata terhadap semua komponen pertumbuhan bibit manggis yang diamati. Demikian juga halnya dengan interaksi 2 faktor antara sungkup plastik dengan sistem perakaran, sungkup plastik dengan mikoriza, atau sistem perakaran dengan mikoriza tidak terjadi secara nyata terhadap semua komponen pertumbuhan bibit manggis yang diamati, yaitu tinggi tanaman, jumlah dan luas daun, diameter batang, bobot kering akar, dan bobot kering total tanaman, serta persentase infeksi CMA pada akar tanaman. Petak utama, yaitu perlakuan sungkup plastik secara mandiri menunjukkan pengaruhnya secara nyata terhadap semua komponen pertumbuhan bibit manggis yang diamati, sedangkan sistem perakaran dan penggunaan CMA secara mandiri belum menunjukkan pengaruhnya terhadap semua komponen pertumbuhan bibit manggis yang diamati (Tabel 1 dan 2).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bibit manggis yang ditempatkan di dalam sungkup plastik beralaskan jerami, nyata dapat tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan semai manggis yang ditempatkan di luar sungkup plastik (Tabel 1). Pada umur 10 bulan, bibit manggis yang ditempatkan di dalam sungkup plastik dapat mencapai tinggi rerata 22,73 cm, daun sebanyak 16,75 helai, luas daun 710,05 cm² dengan diameter batang sebesar 3,83 mm. Sementara itu bibit manggis yang berada di luar sungkup plastik hanya memiliki tinggi rerata 11,57 cm, daun sebanyak 7,93 helai, luas daun 270,92 cm², dan diameter batang 3,15 mm.

Perlakuan sistem perakaran sampai dengan bibit manggis berumur 10 bulan belum menunjukkan pengaruh nyata terhadap pemacuan pertumbuhannya. Pertumbuhan semai manggis berakar ganda terlihat hampir sama dengan pertumbuhan bibit manggis berakar tunggal karena tinggi dan diameter batangnya sama, walaupun jumlah dan luas daunnya sedikit berbeda, yaitu jumlah daun lebih sedikit dengan

Tabel 1. Pengaruh sungkup plastik, sistem perakaran, dan mikoriza terhadap tinggi tanaman, jumlah dan luas daun, serta diameter batang bibit manggis umur 10 bulan (*The effect of plastic cover, rooting system, and mycorrhizae to plant height, leaf number, leaf area, and stem diameter on mangosteen seedling 10 months old*)

Perlakuan (Treatment)	Tinggi tanaman (Plant height) cm	Jumlah daun (Leaf number) helai	Luas daun (Leaf area) cm ²	Diameter batang (Stem diameter) mm
Main plot				
• Sungkup plastik (Plastic cover)	22,73 a	16,75 a	710,05 a	3,83 a
• Tanpa sungkup (Without plastic cover)	11,57 b	7,93 b	270,92 b	3,15 b
Subplot				
• Akar tunggal (One rooting system)	17,18 a	12,62 a	513,98 a	3,48 a
• Akar ganda (Two rootings system)	17,12 a	12,06 a	456,99 a	3,48 a
Sub-subplot				
• Mikoriza (<i>Mycorrhizae</i>)	17,26 a	12,43 a	550,04 a	3,59 a
• Tanpa mikoriza (Without mycorrhizae)	17,03 a	12,25 a	480,93 a	3,38 a

luas daun lebih sempit dibandingkan dengan bibit manggis berakar tunggal. Pemberian CMA pada bidang perakaran bibit manggis juga belum menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan, walaupun sudah mulai terlihat kecenderungan bahwa pemberian CMA dapat memacu pertumbuhan bibit manggis karena dapat menghasilkan tanaman yang lebih tinggi, daun lebih banyak dan lebih luas, serta diameter batang yang lebih besar.

Bibit manggis yang ditempatkan di dalam sungkup plastik beralaskan jerami memiliki bobot kering akar dan bobot kering total tanaman yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan bibit manggis yang ditempatkan di luar sungkup plastik, yaitu 4,23 g dan 10,12 g berbanding 1,58 g dan 3,53 g (Tabel 2). Data bobot kering ini mendukung data komponen pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah dan luas daun, serta diameter batang, yaitu bibit manggis yang memiliki penampilan lebih tinggi dengan daun lebih banyak dan lebih luas, serta diameter batang yang lebih besar akan memiliki bobot kering yang lebih berat daripada bibit manggis yang lebih pendek dengan jumlah daun lebih sedikit dan lebih sempit serta diameter batang yang lebih kecil.

Sistem perakaran dan penggunaan CMA belum berpengaruh nyata terhadap bobot kering

akar maupun bobot kering total tanaman. Bibit manggis berakar tunggal memiliki bobot kering akar 2,77 g dan bobot kering tanaman 7,11 g, sedangkan bibit manggis berakar ganda memiliki akar dengan bobot kering sedikit lebih tinggi, tetapi bobot kering tanamannya sedikit lebih rendah daripada bibit manggis berakar tunggal, yaitu masing-masing 3,04 g dan 6,53 g. Lebih beratnya bobot kering akar pada bibit manggis berakar ganda ini karena pada bibit ini memang sengaja ditambah dengan 1 sistem perakaran sehingga memiliki 2 sistem perakaran.

Persentase akar yang terinfeksi oleh CMA pada bibit manggis yang ditempatkan dalam sungkup plastik nyata lebih banyak daripada bibit manggis yang berada di luar sungkup plastik, yaitu 19,44% berbanding 12,47%. Hal ini mungkin dikarenakan kondisi lingkungan terutama suhu dan kelembaban udara di dalam sungkup plastik jauh lebih tinggi daripada di luar sungkup plastik. Tingginya suhu dan kelembaban udara ini mungkin meningkatkan aktivitas CMA dalam menginfeksi akar bibit manggis. Sementara itu, bibit manggis berakar tunggal maupun bibit manggis berakar ganda yang akarnya terinfeksi oleh CMA relatif sama dan secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, yaitu 15,76% berbanding 16,13%. Yang cukup menarik

Tabel 2. Pengaruh sungkup plastik, sistem perakaran, dan mikoriza terhadap bobot kering akar, bobot kering total tanaman, dan infeksi CMA pada akar bibit manggis umur 10 bulan (*The effect of plastic cover, rooting system and mycorrhizae to dry weight of root, dry weight of plant, and AMF infection on root of mangosteen seedling 10 months old*)

Perlakuan (Treatments)	Bobot kering (Dry weight), g		Infeksi CMA pada akar (AMF infection on root) %
	Akar (Root)	Total tanaman (Plant)	
Main plot			
• Sungkup plastik (Plastic cover)	4,23 a	10,12 a	19,44 a
• Tanpa sungkup (Without plastic cover)	1,58 b	3,53 b	12,47 b
Subplot			
• Akar tunggal (One rooting system)	2,77 a	7,11 a	15,78 a
• Akar ganda (Two rootings system)	3,04 a	6,53 a	16,13 a
Sub-subplot			
• Mikoriza (Mycorrhizae)	3,05 a	6,94 a	17,41 a
• Tanpa mikoriza (Without mycorrhizae)	2,76 a	6,40 a	14,50 a

adalah data persentase akar bibit manggis yang terinfeksi pada perlakuan CMA. Seharusnya akar bibit manggis yang tidak mendapatkan perlakuan inokulasi CMA tidak terinfeksi oleh CMA, tetapi kenyataannya tidak demikian karena ada akar yang terinfeksi oleh CMA sebanyak 14,50% dan ini tidak berbeda nyata dengan persentase infeksi CMA pada akar bibit manggis yang diinokulasi CMA, yaitu sebesar 17,41%. Terinfeksi akar bibit manggis yang tidak diinokulasi CMA ini mungkin dikarenakan penempatan bibit selama percobaan saling berdekatan antarperlakuan CMA dan tanpa CMA sehingga pada waktu penyiraman bisa terjadi percikan tanah dalam polibag yang mengandung spora CMA pindah ke dalam polibag yang tidak diinokulasi CMA. Selain itu, mungkin karena pada media yang digunakan masih mengandung CMA indigenous, walaupun sebelum digunakan, medianya difumigasi terlebih dahulu dengan Basamid G selama 2 minggu.

Apabila data pada Tabel 1 dikaitkan dengan Tabel 2 terlihat bahwa bibit manggis yang ditempatkan di dalam sungkup plastik dapat terpacu pertumbuhannya secara signifikan. Lebih cepatnya pertumbuhan bibit manggis yang berada di dalam sungkup plastik karena kandungan CO₂ dalam sungkup plastik jauh lebih tinggi daripada di luar sungkup plastik, sehingga laju fotosintesis meningkat dan fotosintat yang sangat dibutuhkan

untuk pertumbuhan tanaman dapat diproduksi lebih banyak. Hasil penelitian Jawal *et al.* (2000 a) menunjukkan bahwa kandungan CO₂ di dalam sungkup plastik yang beralaskan jerami dapat 24 kali lebih tinggi daripada CO₂ di luar sungkup plastik, yaitu 144 mg CO₂/m³ berbanding 6,0 mgCO₂/m³, sehingga pertumbuhannya selama setahun di dalam sungkup plastik hampir 2 kali lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan bibit manggis di luar sungkup plastik (kontrol). Di samping itu, bibit manggis yang ditempatkan di dalam sungkup plastik memiliki bobot kering akar lebih tinggi yang berarti juga jumlah dan jangkauan akarnya di dalam media tumbuh lebih banyak dan luas, sehingga kemampuan menyerap air dan hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman akan jauh lebih banyak daripada kemampuan akar pada bibit manggis tanpa sungkup plastik yang bobot kering akarnya lebih rendah. Seperti diketahui bahwa kerjasama antara akar tanaman dengan CMA yang saling menguntungkan mempunyai kemampuan untuk meningkatkan serapan hara dan air (Fakuara 1996, Russel 1973, Sanni 1976, Santosa 1991). Dari data jumlah akar yang terinfeksi oleh CMA menunjukkan bahwa persentase infeksi pada akar bibit manggis yang berada dalam sungkup plastik lebih tinggi, sehingga akan memiliki kemampuan penyerapan hara dan air juga lebih

baik. Dengan air lebih banyak dan hara yang dapat terserap oleh akar karena jumlahnya lebih banyak, jangkauannya lebih luas, dan adanya bantuan CMA ditambah lagi dengan lebih banyaknya CO₂ yang bisa tertangkap oleh daun maka proses fotosintesis yang terjadi pada bibit manggis di dalam sungkup plastik akan lebih aktif dan fotosintat yang terbentuk akan lebih banyak, sehingga proses pertumbuhan yang sangat membutuhkan fotosintat dapat berlangsung lebih cepat.

Pertumbuhan bibit manggis berakar tunggal dengan bibit manggis berakar ganda yang tidak berbeda nyata, mungkin disebabkan oleh pertautan sambungan akibat perlakuan untuk membuat 2 sistem perakaran belum terbentuk dengan sempurna sehingga masih terjadi gangguan aliran air dan hara dari akar ke bagian atas tanaman atau sebaliknya. Hal ini akan mengakibatkan terhambatnya proses fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan sangat terbatas sehingga tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan bibit manggis secara optimal. Menurut hasil penelitian Jawal *et al.* (2002 b) bahwa bibit manggis berakar ganda baru akan terpacu pertumbuhannya setelah memasuki tahun kedua, yaitu setelah terbentuknya pertautan sambungan secara sempurna. Pada umur 2 tahun, bibit manggis berakar ganda telah mencapai tinggi 62 cm dengan daun sebanyak 33,5 helai dan cabang lateral 1,55 pasang, sedangkan bibit manggis berakar tunggal baru mencapai tinggi 52 cm dengan daun sebanyak 24 helai dan cabang lateral sebanyak 0,10 pasang. Dugaan adanya hambatan aliran hara dan air ini diperkuat oleh data bobot kering akar. Bibit manggis berakar ganda memiliki bobot kering sedikit lebih berat sehingga jumlah akar lebih banyak dan jangkauannya lebih luas. Seharusnya air dan hara yang terserap akan lebih banyak dan pertumbuhannya lebih cepat. Tetapi pada kenyataannya menunjukkan bahwa pertumbuhannya lebih lambat. Hal ini mengindikasikan bahwa air dan hara yang terserap oleh akar belum dapat sepenuhnya ditranslokasikan ke bagian atas tanaman karena masih ada gangguan di daerah pertautan sambungan.

Bibit manggis yang diinokulasi dengan CMA memiliki keragaan hampir sama dengan bibit

manggis yang tidak diinokulasi CMA. Hal ini berarti laju pertumbuhan bibit manggis antara kedua perlakuan tersebut relatif sama. Tidak terjadinya perbedaan kecepatan tumbuh antarbibit manggis yang diinokulasi dengan yang tidak diinokulasi CMA mungkin karena kemampuan menyerap air dan hara dari tanaman akibat bantuan CMA relatif sama. Di samping itu, bobot kering akar yang merupakan cerminan dari jumlah dan jangkauan/panjang akar dari kedua perlakuan ini juga tidak berbeda nyata, sehingga penyerapan air dan hara pun tidak akan jauh berbeda.

Apabila komponen pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan diameter batang termasuk bobot kering tanaman yang diamati secara keseluruhan dihitung rerata peningkatannya, maka perlakuan sungkup plastik mampu mempercepat pertumbuhan bibit manggis sebesar 115% lebih cepat daripada pertumbuhan bibit manggis di luar sungkup plastik. Hasil penelitian ini secara keseluruhan lebih baik daripada penelitian pemacuan pertumbuhan bibit manggis yang telah dilakukan terlebih dahulu karena pemacuan pertumbuhan yang terjadi pada penelitian ini jauh lebih cepat. Sebagai gambaran bahwa penelitian yang serupa sebelumnya menunjukkan bahwa selama 14 bulan pemacuan pertumbuhan manggis terjadi hanya sekitar 80% lebih cepat daripada kontrol. Sedangkan pada penelitian ini hanya dalam waktu 10 bulan dapat memacu pertumbuhan manggis sampai 115% lebih cepat dibandingkan dengan kontrol. Di samping itu, bibit manggis berakar ganda sampai umur 14 bulan masih memiliki pertumbuhan yang nyata lebih lambat daripada bibit manggis berakar tunggal. Dalam penelitian ini, laju pertumbuhan bibit manggis berakar ganda dan bibit manggis berakar tunggal tidak terlalu jauh berbeda. Artinya penekanan pertumbuhan akibat penyambungan dan proses pertautan dalam pembentukan 2 sistem perakaran tidak terjadi secara signifikan. Hal ini mungkin karena keterampilan penyambungan pada saat penelitian ini dilakukan sudah lebih baik daripada sebelumnya dan proses pertautan sambungan dapat lebih cepat terbentuk sehingga tidak terlalu mengganggu aliran air dan hara dari akar ke bagian atas tanaman atau sebaliknya.

KESIMPULAN

1. Tidak terjadi interaksi secara nyata antara main plot (sungkup plastik), subplot (sistem perakaran), dan sub-subplot (mikoriza) terhadap pertumbuhan bibit manggis.
2. Penempatan bibit manggis dalam sungkup plastik beralaskan jerami dapat mempercepat pertumbuhannya sampai lebih dari 2 kali lipat.
3. Penggunaan cendawan mikoriza arbuskula dan teknik akar ganda belum terlihat pengaruhnya secara nyata terhadap pemacuan pertumbuhan bibit manggis.

PUSTAKA

1. Almeyda, N. and Martin, F. W. 1976. *Cultivation of Neglected Tropical Fruits with Promise*. Part I. The Mangosteen Agricultural Research Service. U.S. Department of Agriculture.
2. Baas, R. and H. Lambers. 1988. Effects of VA-Mycorrhizal Infection and Phosphate on *Plantago major* spp. Pleiosperma in Relation to the Internal Phosphate Concentration. *Physiol. Plant.* 74:701-707.
3. Campbell, C.W. 1996. Growing the mangosteen in Southern Florida. *Florida Agricultural Station Journal Series*. 2526:399-401
4. Direktorat Tanaman Buah Dirjen Bina Produksi Hortikultura. 2002. *Profil Sentra Produksi Manggis*.
5. Downton, W.J.S; Grant, W.J.R and Chacko, E.K. 1990 Effret of Elevated Carbondioxide on the Photosynthesis and Early Growth of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). *Scientia Horticulturae*. 44:215-225.
6. Fukuara, Y. 1996. Kemungkinan Inokulasi Cendawan Mikoriza untuk Mempercepat Pertumbuhan Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana*). Makalah pada Diskusi Sehari Teknologi Budidaya Tanaman manggis. Taman Buah Mekarsari. 5 hlm.
7. Jawal, M. Anwarudin. 1999. Stimulasi Pertumbuhan Semai Manggis. Review hasil penelitian. Belum dipublikasi.
8. _____, Titin Purnama, Ellina Mansyah dan Firdaus Usman. 2002 a. Pengaruh Sungkup Plastik dan Sistem Perakaran terhadap Pertumbuhan Semai Manggis. *J. Hort.* 12(3):158-164.
9. _____, Firdaus Usman, dan Titin Purnama. 2002 b. Teknik Akar Ganda Memperpendek Masa Remaja Manggis. *Warta Penel. dan Pengembangan Pertanian*. 24(6):13-15.
10. _____, I. Sutarto, dan Soegito. 1991. Stimulasi Pertumbuhan Semai Manggis (*Garcinia mangotana* L.) *J. Hort.* 1(2):8-12.
11. _____, Sri Hadiati, Agus Susiloadi, dan NLP. Indriyani. 1998. Pengaruh Media Tumbuh terhadap Pertumbuhan Semai Manggis (*Garcinia mangostana* L.) *J. Stigma*. VI(2):213-218.
12. _____, S. Hadiati, NLP. Indriyani, dan E. Mansyah. 1996. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman GA₃ terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Semai Manggis (*Garcinia mangostana* L.) *J. Hort.* 6(1):1-5.
13. Muas, I., M. Jawal, A., dan Yusri Herizal. 2002. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap Pertumbuhan Bibit Manggis. *J. Hort.* 12(3):165-171.
14. Russel, E.W. 1973. *Soil Condition and Plant Growth*. The English Language Book Society and Longman. London. 849 hlm.
15. Rukayah, A. and M. Zabedah. 1992. Studies on Early Growth of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). *Acta Hort.* 292:93-100.
16. Santosa, E. 1991. *Pemanfaatan Mikroorganisme Tanah*. Makalah pada Pelatihan Metodologi Penelitian dan Pengolahan Tanaman Hortikultura di Balihorti.
17. Sanni, S. O. 1976. Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza in some Nigerian Soil and Their Effect on the Growth of Cowpea, Tomato and Maize. *New Phytol.* 77:667-671.
18. Sadwiyanti, L., NLP. Indriyani, A. Susiloadi, dan M. Jawal A. 1996. Pengaruh Naungan dan Konsentrasi Asam Indol Butirat terhadap Pertumbuhan Bibit Batang Bawah Manggis. *J. Hort.* 6(3):220-226.