

EVALUASI EFEKTIVITAS BAHAN PEREKAT DAN PELAPIS UNTUK PELAPISAN BENIH KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr) DENGAN CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULA

Compatibility Study of Coating and Binding Agent with Arbuscular Mycorrhizal Fungi for Soybean Seed (Glycine max (L.) Merr) Coating

Siti Khodijah¹, Satriyas Ilyas², Yenni Bakhtiar³

¹Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

²Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

³Staf Peneliti Balai Pengkajian Bioteknologi BPPT, PUSPIPTEK, Serpong, Tangerang

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bahan perekat dan pelapis yang kompatibel dengan cendawan mikoriza arbuskula (CMA) terhadap pelapisan benih kedelai. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Agustus 2009 di Laboratorium Agromikrobiologi dan di rumah kaca Balai Pengkajian Bioteknologi, BPPT PUSPIPTEK Serpong, Tangerang. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah bahan perekat yang terdiri atas: kontrol (tanpa bahan perekat), tapioka 5% (b/v), dan molases 90% (v/v). Faktor kedua adalah bahan pelapis gambut dan gipsum yang terdiri atas beberapa perbandingan: 0:0; 0:100; 25:75; 50:50; 75:25; 100:0 (b/v). Inokulum CMA yang digunakan berupa spora yang diperoleh dari hasil produksi Balai Pengkajian Bioteknologi BPPT dilapisi dengan bahan perekat dan bahan pelapis. Proses pelapisan dilakukan dalam drum granulator. Benih yang telah terlapis kemudian ditanam pada media tanam campuran tanah, kompos dan pasir (1:1:1), dan diamati perkembangannya di rumah kaca. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh bahan perekat tapioka 5% secara umum lebih baik daripada bahan perekat molases 90% terhadap beberapa parameter yang diamati. Benih yang diberi bahan perekat maupun tanpa bahan perekat masih memiliki nilai daya tumbuh yang tinggi (92.6-98.1%). Daya tumbuh tertinggi ditunjukkan oleh bahan pelapis gambut:gipsum dengan perbandingan 50:50. Kombinasi tanpa bahan perekat (kontrol) dengan bahan pelapis gambut:gipsum 0:100 menghasilkan tinggi tanaman yang tertinggi pada 2 MST, sedangkan tinggi tanaman terendah pada kombinasi tanpa bahan perekat dengan bahan pelapis gambut:gipsum 100:0. Interaksi antara bahan perekat dan bahan pelapis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah daun pada 2 MST. Bahan perekat tapioka 5% mampu meningkatkan bobot kering tajuk, jumlah dan bobot kering bintil akar, persentase infeksi CMA serta jumlah spora CMA. Bahan pelapis gambut:gipsum 50:50 mampu meningkatkan jumlah spora inokulum CMA. Kombinasi bahan perekat tapioka 5% dan bahan pelapis gambut:gipsum 50:50 menghasilkan tinggi tanaman 3 MST, jumlah dan bobot kering bintil akar tertinggi.

Kata kunci : bahan perekat, bahan pelapis, cendawan mikoriza arbuskula, gambut, gipsum, tapioka

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia dan sebagai salah satu sumber protein nabati. Konsumsi kedelai masyarakat Indonesia saat ini mencapai 2 juta ton per tahunnya, tetapi berdasarkan data BPS (2007) rata-rata produksi kedelai dalam negeri hanya 608.263 ton, sehingga dibutuhkan impor kedelai sebesar 1.4 juta ton (Deptan, 2008). Tingginya kebutuhan kedelai tersebut mendorong perlunya peningkatan produksi kedelai di Indonesia. Produksi kedelai dapat ditingkatkan melalui salah satu teknologi alternatif yaitu penyediaan benih bermutu dengan teknik pelapisan benih.

Cendawan mikoriza arbuskula (CMA) adalah suatu cendawan yang bersimbiosis secara mutualisme dengan akar tanaman yang memiliki peranan penting dalam siklus hara dan ekosistem. Cendawan mikoriza arbuskula sangat bermanfaat bagi tanaman terutama dalam meningkatkan penyerapan unsur hara fosfor (P), nitrogen (N), kalium (K) dan hara mikro seperti seng (Zn), molybdenum (Mo), dan tembaga (Cu). Di samping itu CMA juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan serangan patogen akar, serta memperbaiki status hara tanah (Menge, 1984).

Bakhtiar *et al.* (2005) menyatakan bahwa tanaman yang diinokulasi dengan CMA memiliki perbedaan respon pertumbuhan dengan tanaman yang tidak diinokulasi. Pertumbuhan tanaman memerlukan unsur hara dan air, salah satu unsur yang terpenting adalah P. Tanpa adanya penambahan unsur P dalam media tanam, tanaman terlihat lebih pucat dan lebih pendek, tetapi pada tanaman yang diinokulasi dengan CMA pertumbuhannya lebih tinggi dan daunnya berwarna lebih hijau. Hal ini diduga karena adanya peningkatan penyerapan P akibat meningkatnya aktivitas CMA.

Setiadi (2000) merinci berbagai peran CMA sebagai berikut : 1) perbaikan nutrisi tanaman dan peningkatan pertumbuhan, 2) sebagai pelindung hayati (*bio-protection*), 3) meningkatkan resistensi tanaman terhadap kekeringan, 4) terlibat dalam siklus bio-geo-kimia, 5) sinergis dengan mikroorganisme lain, dan 6) mempertahankan keanekaragaman tumbuhan.

(2003) menambahkan bahwa CMA sangat berperan dalam meningkatkan toleransi tanaman terhadap kondisi lahan kritis, yang berupa kekeringan dan banyak terdapat logam-logam berat. Selain perbaikan nutrisi (terutama fosfat) CMA juga mampu meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan patogen tular tanah. Cendawan mikoriza arbuskula dapat membantu pertumbuhan tanaman pada tanah-tanah yang tercemar logam berat seperti halnya pada lahan-lahan pasca tambang. Dengan demikian CMA selain dapat digunakan sebagai *bio-protection*, juga berfungsi penting sebagai bio-remediator bagi tanah-tanah yang tercemar logam berat.

Cara aplikasi CMA yang biasa diterapkan di lapangan adalah dengan memberikan inokulum spora CMA pada daerah akar tanaman yang sedang aktif tumbuh atau menambahkan inokulum CMA secara langsung pada lubang tanam. Cara aplikasi tersebut dinilai kurang efisien karena inokulum CMA hanya dapat diaplikasikan pada tanaman yang sudah tumbuh aktif. Selain itu, cara mengaplikasikannya di lapangan membutuhkan lebih banyak waktu, tenaga dan biaya yang lebih tinggi. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian mengenai cara aplikasi CMA yang dapat menyediakan benih bermikoriza sebelum ditanam sehingga mempermudah dalam proses transportasi.

Salah satu alternatif cara aplikasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah memanfaatkan bahan perekat dan bahan pelapis benih sebagai agens pembawa inokulum spora CMA. Bahan perekat yang digunakan adalah tapioka dan molases. Bahan perekat tersebut digunakan sebagai *binding agent* antara benih kedelai dan spora CMA. Selain itu, tapioka dan molases mudah diperoleh dan harganya relatif murah. Bahan pelapis yang digunakan adalah gambut dan gipsum. Gambut berfungsi sebagai sumber bahan organik. Menurut Budianta (2003), gambut mempunyai karakteristik yang khas yang tidak dimiliki oleh jenis tanah yang lain. Sifat fisik yang dimiliki adalah mampu menyerap air yang sangat tinggi dan sebaliknya apabila dalam kondisi yang kering gambut sangat ringan dengan berat volume yang sangat rendah. Sementara itu, menurut Purwadi (1993), gipsum berfungsi sebagai sumber mineral dan sebagai lapisan pelindung.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bahan perekat dan bahan pelapis yang kompatibel dengan CMA terhadap pelapisan benih kedelai.

Hipotesis

1. Terdapat bahan perekat yang efektif dan kompatibel dengan CMA terhadap pelapisan benih kedelai.
2. Terdapat bahan pelapis yang efektif dan kompatibel dengan CMA terhadap pelapisan benih kedelai.
3. Terdapat interaksi antara bahan perekat dan bahan pelapis yang efektif dan kompatibel dengan CMA terhadap pelapisan benih kedelai.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Agustus 2009 di Laboratorium Agromikrobiologi dan di rumah kaca Balai Pengkajian Bioteknologi, BPPT PUSPIPTEK Serpong, Tangerang.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Wilis yang dipanen pada bulan Maret 2009 yang diperoleh dari Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Bogor. Bahan lain yang digunakan adalah gambut, gipsum, molases, tapioka, spora CMA produksi Balai Pengkajian Bioteknologi BPPT, media agar, 10 % KOH, larutan *trypan blue*, larutan lactogliserol, gentamycin, streptomycin, alkohol 70 %, membran sterilisasi spora, tanah, kompos, pasir steril, polibag, dan kertas label.

Alat-alat yang digunakan antara lain cawan petri, gelas beker, erlenmeyer, stirer, gelas ukur, pinset, bunsen, otoklaf, gunting, aluminium foil, *laminar air flow*, timbangan analitik, oven 105 °C, desikator, alat penyaring, alat pengaduk, tabung vacum, mikroskop stereo, mikroskop konfokal, inkubator, modifikasi drum granulator, alat tulis dan alat-alat penunjang lainnya.

Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah bahan perekat yang terdiri atas: kontrol (tanpa bahan perekat), tapioka 5 % (b/v), dan molases 90 % (v/v). Faktor kedua adalah bahan pelapis berupa campuran gambut dan gipsum yang terdiri atas beberapa perbandingan: 0:0; 0:100; 25:75; 50:50; 75:25; 100:0. Kedua faktor perlakuan tersebut dikombinasikan sehingga dalam penelitian ini terdapat 3 x 6 x 3 = 18 kombinasi perlakuan, yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 54 satuan percobaan.

Model linier dari rancangan percobaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \gamma_k + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = nilai pengamatan perlakuan bahan perekat taraf ke-i, bahan pelapis ke-j dan ulangan ke-k

μ = rata-rata umum

α_i = pengaruh perlakuan bahan perekat taraf ke-i

β_j = pengaruh perlakuan bahan pelapis taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi perlakuan bahan perekat taraf ke-i dan pengaruh perlakuan bahan pelapis taraf ke-j

γ_k = pengaruh ulangan ke-k (k = 1, 2, 3)

ϵ_{ijk} = pengaruh galat percobaan terhadap bahan perekat taraf ke-i, bahan pelapis taraf ke-j dan ulangan ke-k

Data yang diperoleh diuji dengan uji F dan apabila menunjukkan pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5 %.

Pelaksanaan Penelitian

Percobaan pendahuluan

Kegiatan awal yang dilakukan sebelum pelapisan benih adalah menentukan konsentrasi bahan perekat tapioka dan molases yang optimal untuk digunakan selanjutnya sebagai bahan perekat. Bahan perekat optimal artinya, apabila penambahan tapioka lebih dari 5 % maka akan menyebabkan kekentalan, dan penggunaan molases kurang dari 90 % akan menyebabkan terlalu encer untuk

pelapisan benih. Konsentrasi bahan perekat yang diuji dimulai dari konsentrasi tapioka 5 %, tapioka 10 %, molases 5 % hingga 100 % (b/v). Hasil pengujian menunjukkan, konsentrasi yang optimal yaitu konsentrasi tapioka 5 % (b/v) dan molases 90 % (v/v). Perbandingan benih : perekat : pelapis adalah 10 : 1 : 1.

a. Persiapan bahan perekat

Bahan perekat yang digunakan adalah tapioka dengan konsentrasi 5 % (b/v) dan molases 90 % (v/v). Bahan perekat tersebut dimasukkan ke dalam gelas beker yang berisi air, kemudian dididihkan, dan didinginkan sebelum digunakan.

b. Persiapan bahan pelapis gambut dan gipsum

Bahan gambut yang digunakan adalah gambut dari Rawapening, karena tidak semua jenis gambut dapat digunakan sebagai bahan pelapis benih. Gambut ini mengandung hemiselulosa, selulosa, lignin, kutin, bitumens, dan asam humik. Gambut ini termasuk jenis gambut berserat yang subur dan kaya akan hara mineral dengan kisaran pH 6-7. Sebelum digunakan gambut digiling halus hingga lolos saringan 100 mesh. Bahan lain yang digunakan sebagai campuran untuk pelapis benih adalah gipsum. Gipsum yang digunakan berukuran 100 mesh yang terlebih dahulu disterilisasi dengan oven pada suhu 100 °C selama 2 jam. Gambut dan gipsum kemudian dicampur dalam ruang semi steril dengan perbandingan: 0:0; 0:100; 25:75; 50:50; 75:25; 100:0.

c. Pelapisan benih

Terlebih dahulu benih dicuci dengan air bersih, ditiriskan dan kemudian dikering-anginkan. Benih kemudian dilapisi dengan bahan perekat dalam modifikasi drum granulator karena benih yang digunakan jumlahnya sedikit. Inokulum CMA berupa spora yang diperoleh dari hasil produksi Balai Pengkajian Bioteknologi BPPT dicampur dengan bahan perekat. Sebelum inokulum spora CMA dicampur dengan bahan perekat terlebih dahulu dilakukan perhitungan kerapatan jumlah spora CMA sehingga ditentukan 50 spora per satu butir benih. Setelah bahan perekat terlapisi dengan baik pada benih, dengan segera benih dimasukkan ke dalam bahan pelapis gambut dan gipsum. Pencampuran ini juga dilakukan dalam modifikasi drum granulator. Akhirnya, setelah benih terlapisi oleh bahan pelapis, benih segera dilapisi dengan bahan pelindung berupa gipsum sehingga terbentuk lapisan pelindung. Proses pelapisan dilakukan selama ± 5 menit dan dihentikan setelah permukaan butiran granul benih berwarna putih. Kemudian butiran granul dikering-anginkan selama satu minggu. Benih yang telah terlapisi tersebut kemudian ditanam pada media tanam untuk melihat pertumbuhan tanaman.

Pelaksanaan di lapangan

a. Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan adalah campuran tanah podsolik merah kuning, kompos dan pasir dengan perbandingan 1 : 1 : 1. Tanah podsolik merah kuning digunakan sebagai gambaran tanah marginal yang miskin hara, namun pada penelitian ini tidak dilakukan pemupukan. Hal ini dilakukan agar pengaruh CMA lebih terlihat perannya dalam meningkatkan penyerapan unsur hara. Sebelum media tanam digunakan terlebih dahulu diayak dengan ayakan berukuran 5 mm dan disterilisasi dengan otoklaf pada suhu 121 °C selama 20 menit. Campuran media tanam tersebut kemudian dimasukkan ke dalam polibag berukuran 25 cm x 30 cm sebanyak 2.5 kg/polibag.

b. Penanaman

Sebelum media tanam digunakan terlebih dahulu disiram dengan air sampai kapasitas lapang dan diletakkan di dalam rumah kaca. Lubang tanam dibuat dengan cara tugal. Benih ditanam sebanyak dua butir benih per polibag pada kedalaman sekitar 7 cm. Setelah umur satu minggu setelah tanam, satu tanaman digunting, satu tanaman yang ditinggalkan adalah tanaman yang pertumbuhannya paling bagus sehingga memudahkan dalam pengamatan berikutnya. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, tiap ulangan terdapat tiga polibag, masing-masing polibag ada satu tanaman sehingga terdapat sembilan tanaman tiap perlakuan. Polibag diletakkan di rumah kaca selama 2 minggu sebelum dipindahkan ke lapang. Jarak antar polibag 40 cm x 20 cm.

c. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman pada sore hari yang dilakukan setiap hari, pengendalian gulma dilakukan secara manual dengan cara mencabut langsung dan pengendalian

hama belang dilakukan dengan menangkap belang secara manual.

d. Pemanenan

Panen pertama dilakukan pada umur 7 minggu setelah tanam (MST) untuk pengamatan bobot basah dan bobot kering tajuk, akar, dan bintil akar. Panen kedua dilakukan pada umur 12 MST untuk pengamatan persentase infeksi akar dan jumlah spora.

Pengamatan

Pengamatan terhadap perkembangan tanaman dilakukan dengan mengamati parameter-parameter sebagai berikut:

1. Daya tumbuh
2. Tinggi tanaman
3. Jumlah daun
4. Bobot basah dan bobot kering tajuk, akar dan bintil akar
5. Uji perkecambahan spora
6. Persentase infeksi CMA
7. Jumlah spora
8. Komponen panen per tanaman pada 12 MST

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Penanaman dilakukan di rumah kaca selama 2 MST, selanjutnya tanaman kedelai dipindahkan ke luar rumah kaca karena tanaman kekurangan sinar matahari yang menyebabkan etiolasi pada kedelai. Setelah kedelai dipindahkan ke luar rumah kaca, maka tanaman kedelai ditempatkan di samping rumah kaca yang diberi penutup seperti paranet berwarna hijau agar melindungi tanaman dari serangan hama belang. Selain itu, tanaman kedelai diberi ajir bambu agar tidak rebah. Hama penyakit yang mengganggu saat penelitian adalah hama belang dan penyakit busuk batang, namun hanya menyerang beberapa tanaman. Tindakan pengendalian yang dilakukan adalah menangkap belang secara manual dan mencabut tanaman yang terserang busuk batang.

Berdasarkan hasil uji F menggunakan program olah data SAS 6.12 menunjukkan bahwa bahan perekat berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk, bobot kering bintil akar, jumlah bintil akar, persentase infeksi CMA, jumlah spora CMA, dan panjang hifa hari ke-4 sampai hari ke-16. Bahan pelapis berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 2 MST, bobot kering bintil akar, jumlah spora CMA, dan panjang hifa hari ke-4. Interaksi bahan perekat dan bahan pelapis berpengaruh nyata pada peubah tinggi tanaman 2 MST dan 3 MST, jumlah daun 2 MST, bobot kering bintil akar dan jumlah bintil akar. Secara rinci rekapitulasi sidik ragam ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Sidik Ragam Pengaruh Bahan Perekat dan Bahan Pelapis serta Interaksinya terhadap Beberapa Parameter Pengamatan Tanaman Kedelai

Peubah	Bahan Perekat (S)	Bahan Pelapis (G)	Interaksi S x G
Daya tumbuh	0.3960 tn	0.8014 tn	0.7814 tn
Tinggi tanaman			
2 MST	0.4867 tn	0.0197 *	0.0055 **
3 MST	0.3517 tn	0.1013 tn	0.0441 *
4 MST	0.4644 tn	0.6523 tn	0.4613 tn
5 MST	0.5631 tn	0.9282 tn	0.3212 tn
6 MST	0.5232 tn	0.4378 tn	0.4507 tn
7 MST	0.3730 tn	0.5981 tn	0.4751 tn
8 MST	0.2908 tn	0.9854 tn	0.8121 tn
9 MST	0.9770 tn	0.9619 tn	0.9266 tn
10 MST	0.8696 tn	0.3003 tn	0.3701 tn
Jumlah daun			
2 MST	0.3450 tn	0.0582 tn	0.0045 **
3 MST	0.4365 tn	0.2766 tn	0.7483 tn
4 MST	0.7328 tn	0.3661 tn	0.4691 tn
5 MST	0.9423 tn	0.4822 tn	0.2255 tn
6 MST	0.0973 tn	0.8050 tn	0.8280 tn
7 MST	0.6849 tn	0.6297 tn	0.2511 tn
8 MST	0.5001 tn	0.6366 tn	0.2222 tn
9 MST	0.1406 tn	0.0948 tn	0.1822 tn
10 MST	0.5340 tn	0.3120 tn	0.1007 tn
Bobot kering tajuk	0.0030 **	0.0993 tn	0.1503 tn
Bobot kering akar	0.2535 tn [#]	0.8839 tn	0.7307 tn
Bobot kering bintil akar	0.0001 ** [#]	0.0005 **	0.0096 **
Jumlah bintil akar	0.0222 ** [#]	0.0693 tn	0.0035 **
Persen infeksi CMA	0.0025 **	0.2226 tn	0.1704 tn

Jumlah spora CMA	0.0024 **	0.0052 **	0.1238 tn
Uji perkecambahan spora			
Panjang hifa hari ke-4	0.0260* ⁺	0.0245 *	0.1072 tn
Panjang hifa hari ke-8	0.0056 **	0.3160 tn	0.3324 tn
Panjang hifa hari ke-12	0.0245 *	0.6737 tn	0.6389 tn
Panjang hifa hari ke-16	0.0155 *	0.5183 tn	0.5748 tn
Komponen hasil			
Jumlah polong isi	0.2827 tn [#]	0.5725 tn	0.1009 tn
Jumlah polong hampa	0.0177 *	0.1620 tn	0.6574 tn
Bobot kering polong isi	0.7887 tn	0.6598 tn	0.5268 tn
Bobot kering polong hampa	0.4301 tn	0.1660 tn	0.4845 tn

Keterangan : * = berpengaruh nyata, **= berpengaruh sangat nyata, tn = tidak berpengaruh nyata, # = transformasi (x + 0.5), dan + = transformasi (x + 1)

Daya Tumbuh

Perlakuan bahan perekat dan bahan pelapis serta interaksinya terhadap daya tumbuh benih tidak berpengaruh nyata. Tabel 2 menunjukkan bahwa benih yang diberi bahan perekat maupun tanpa bahan perekat masih memiliki nilai daya tumbuh yang tinggi (92.6-98.1 %). Daya tumbuh tertinggi ditunjukkan oleh bahan pelapis gambut:gipsum dengan perbandingan 50:50 (b/v) (Tabel 3). Tingginya nilai daya tumbuh benih menunjukkan bahwa viabilitas benih belum mengalami penurunan.

Tabel 2. Pengaruh bahan perekat terhadap daya tumbuh benih kedelai pada 1 MST

Bahan Perekat	Daya Tumbuh (%)
Kontrol	92.6
Tapioka 5% (b/v)	98.1
Molases 90% (v/v)	96.3

Tabel 3. Pengaruh bahan pelapis terhadap daya tumbuh benih kedelai pada 1 MST

Bahan Pelapis	Daya Tumbuh (%)
Gambut:gipsum (0:0)	92.6
Gambut:gipsum (0:100)	96.3
Gambut:gipsum (25:75)	96.3
Gambut:gipsum (50:50)	100.0
Gambut:gipsum (75:25)	92.6
Gambut:gipsum (100:0)	96.3

Tinggi Tanaman

Interaksi antara bahan perekat dengan bahan pelapis terhadap tinggi tanaman berpengaruh nyata pada 2 dan 3 MST. Kombinasi tanpa bahan perekat (kontrol) dengan bahan pelapis gambut:gipsum (0:100) menghasilkan tinggi tanaman yang tertinggi pada 2 MST dan tinggi tanaman terendah pada kombinasi tanpa bahan perekat dengan bahan pelapis gambut:gipsum (100:0) (Tabel 4). Pada 3 MST kombinasi bahan perekat tapioka 5 % dengan bahan pelapis gambut:gipsum (50:50) menghasilkan tinggi tanaman yang tertinggi, dan kombinasi tanpa bahan perekat dengan bahan pelapis gambut:gipsum (100:0) menghasilkan tinggi tanaman yang terendah (Tabel 5). Pengamatan tinggi tanaman pada minggu berikutnya (3-10 MST), menunjukkan bahwa perlakuan bahan pelapis tidak berpengaruh nyata.

Tabel 4. Pengaruh interaksi bahan perekat dengan bahan pelapis terhadap tinggi tanaman (cm) pada 2 MST

Bahan Perekat	Bahan Pelapis (b/v) gambut:gipsum					
	0:0	0:100	25:75	50:50	75:25	100:0
Kontrol	14.1abc	15.6 a	13.8abc	14.6 ab	11.6 bc	8.4 d
Tapioka 5%	12.0 bc	14.1 abc	13.5abc	14.2abc	14.0abc	12.7abc
Molases 90%	13.2abc	13.3 abc	13.4abc	11.6 bc	11.0 cd	13.8abc

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Tabel 5. Pengaruh interaksi bahan perekat dengan bahan pelapis terhadap tinggi tanaman (cm) pada 3 MST

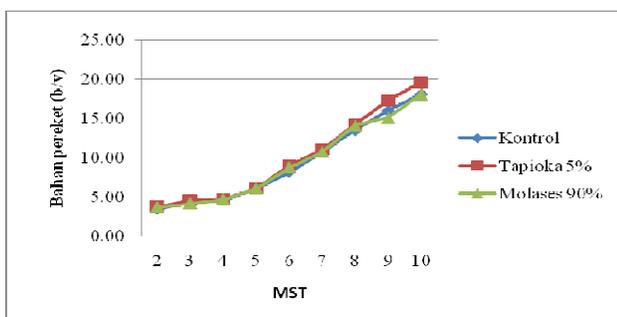
Bahan Perekat	Bahan Pelapis gambut:gipsum					
	0:0	0:100	25:75	50:50	75:25	100:0
Kontrol	26.9 ab	26.4 ab	25.2 ab	26.2ab	23.1abc	20.7c
Tapioka 5%	23.0 bc	26.8ab	25.6 ab	27.0a	25.5ab	25.3ab
Molases 90%	24.2 abc	24.9ab	24.7 ab	24.8ab	24.1abc	25.4ab

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

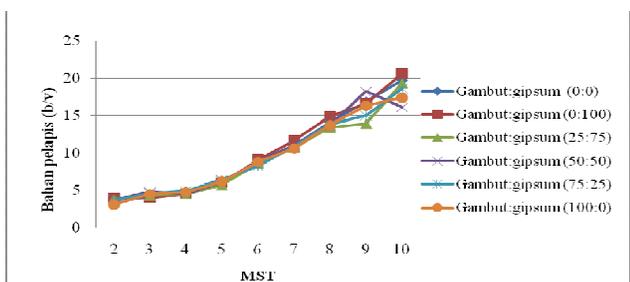
Hal ini dapat dijelaskan karena sifat gipsum selain berfungsi sebagai bahan pelapis, gipsum juga dapat berfungsi sebagai bahan perekat. Purwadi (1993), menyatakan bahwa gipsum berfungsi sebagai lapisan pelindung dan sebagai perekat mineral yang mempunyai sifat lebih baik dibandingkan dengan perekat organik lainnya. Bahan pelapis gipsum tersebut menyebabkan spora CMA tetap dapat menempel pada benih. Keberadaan spora CMA dapat membantu tanaman dalam meningkatkan kemampuan penyerapan unsur hara terutama hara fosfor. Hara fosfor berpengaruh terhadap aktivitas meristem pada ujung batang (Darmawan dan Baharsjah, 1983). Dengan demikian apabila kadar P meningkat maka aktivitas meristem pada ujung batang pun meningkat sehingga batang bertambah tinggi. Selanjutnya Anas (1993), menambahkan bahwa CMA pada akar tanaman dapat menghasilkan sejumlah hormon pengatur tumbuh seperti giberelin dan sitokinin sehingga keberadaan CMA pada akar tanaman dapat berperan dalam proses pemanjangan batang.

Jumlah Daun

Jumlah daun pada setiap minggunya mengalami peningkatan, walaupun secara statistik tidak berpengaruh nyata, baik pada perlakuan bahan perekat tapioka 5 % maupun bahan perekat molases 90 % (Gambar 1). Begitu juga dengan perlakuan bahan pelapis, tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada semua perbandingan (0:0; 0:100; 25:75; 50:50; 75:25; 100:0) (Gambar 2).



Gambar 1. Pengaruh perlakuan bahan perekat terhadap jumlah daun



Gambar 2. Pengaruh perlakuan bahan pelapis terhadap jumlah daun

Interaksi antara bahan perekat dan bahan pelapis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah daun pada 2 MST. Kombinasi tanpa bahan perekat (kontrol) dan bahan pelapis gambut:gipsum (100:0) menghasilkan jumlah daun terendah (Tabel 6). Ini menunjukkan bahwa tidak adanya bahan perekat dan bahan pelapis gipsum sebagai lapisan pelindung menyebabkan spora CMA tidak melekat pada benih kedelai. Penelitian Wicaksono *et al.* (2000) melaporkan bahwa jumlah daun tanaman kentang tidak meningkat pada perlakuan tanpa CMA. Peningkatan jumlah daun disebabkan karena adanya penambahan CMA sehingga dapat menyerap lebih banyak unsur hara makro (N, P, K, Ca, dan Mg), juga unsur mikro (Cu, Mn dan Zn) yang dibutuhkan tanaman sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, salah satunya ditandai dengan banyaknya jumlah daun yang dihasilkan.

Tabel 6. Pengaruh interaksi bahan perekat dengan bahan pelapis terhadap jumlah daun (helai) per tanaman pada 2 MST

Bahan Perekat	Bahan Pelapis					
	0:0	0:100	25:75	50:50	75:25	100:0
Kontrol	4.0 a	4.0 a	3.6 a	4.0 a	3.8 a	2.0 b
Tapioka 5%	3.6 a	4.0 a	3.8 a	4.0 a	3.9 a	3.6 a
Molases 90%	4.0 a	3.8 a	4.0 a	3.1 a	3.6 a	4.0 a

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Bobot Kering Tajuk dan Bobot Kering Akar 7 MST

Perlakuan bahan perekat menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada peubah bobot kering tajuk, tetapi perlakuan bahan pelapis serta interaksi antara bahan perekat dan bahan pelapis tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap bobot kering tajuk. Bahan perekat tapioka 5 % mampu meningkatkan bobot kering tajuk pada 7 MST (Tabel 7). Hal ini menunjukkan bahwa tapioka mempunyai kekuatan gel yang baik dan daya rekat tinggi sehingga inokulum CMA banyak yang menempel pada benih. Inokulum CMA mampu menghasilkan bobot tajuk lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak diinokulasikan dengan CMA. Hal ini karena terjadinya peningkatan penyerapan unsur hara pada tanaman yang bermikoriza. Adanya bantuan hifa dari akar yang luas, akar dapat menyerap lebih banyak unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan organ vegetatifnya, terutama daun yang berfungsi dalam proses fotosintesis. Apabila proses fotosintesis berjalan dengan sempurna, maka pertumbuhan dan produksi tanaman juga akan baik. Seiring dengan itu bobot kering tajuk juga akan meningkat. Berdasarkan penelitian

Analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara bahan perekat dan bahan pelapis tidak terdapat pengaruh nyata terhadap bobot kering akar pada 7 MST. Perlakuan bahan perekat tapioka 5 % dan molases 90 % tidak berbeda nyata terhadap bobot kering akar pada 7 MST. Bobot kering akar tertinggi diperoleh pada perlakuan bahan perekat tapioka 5 % (1.02 g) (Tabel 7). Perlakuan bahan pelapis tidak berbeda nyata terhadap bobot kering akar tanaman. Ini menunjukkan bahwa perlakuan bahan pelapis pada semua perbandingan (0:0; 0:100; 25:75; 50:50; 75:25; 100:0) tidak meningkatkan bobot kering akar tanaman.

Tabel 7. Pengaruh bahan perekat dan bahan pelapis terhadap bobot kering tajuk dan bobot kering akar pada 7 MST

Perlakuan	Bobot Kering Tajuk	Bobot Kering Akar
.....g.....		
Bahan Perekat (b/v)		
Kontrol	3.97 b	0.97 a
Tapioka 5%	5.33 a	1.02 a
Molases 90%	4.66 ab	0.95 a
Bahan Pelapis (b/v)		
Gambut:gipsum (0:0)	4.87	1.01
Gambut:gipsum (0:100)	5.07	0.95
Gambut:gipsum (25:75)	4.84	1.00
Gambut:gipsum (50:50)	3.98	0.96
Gambut:gipsum (75:25)	4.01	0.97
Gambut:gipsum (100:0)	5.15	0.99

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Jumlah dan Bobot Kering Bintil Akar 7 MST

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara bahan perekat dan bahan pelapis berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah bintil akar dan bobot kering bintil akar pada 7 MST. Kombinasi bahan perekat tapioka 5 % dan bahan pelapis gambut:gipsum 50:50 menghasilkan jumlah bintil akar tertinggi (Tabel 8) dan bobot kering bintil akar tertinggi (Tabel 9). Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi bahan perekat tapioka 5 % dan bahan pelapis gambut:gipsum 50:50 kompatibel terhadap inokulan CMA.

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Bertham (2006), bahwa inokulan CMA spesies *Acaulospora* menghasilkan jumlah dan bobot kering bintil akar tertinggi. Varietas Pangrango dan Ceneng memiliki bobot kering bintil akar tertinggi. *Glomus* sp yang diinokulasikan pada varietas Ceneng menghasilkan bintil akar dengan bobot kering tertinggi. Menurut Setiawati *et al.* (2000), CMA pada tanaman legum memiliki peran yang khas. Tanaman legum membentuk bintil pada perakaran yang berperan sebagai mediator penambat nitrogen dari udara. Penambatan nitrogen hanya berjalan jika terdapat fosfor dalam jumlah yang cukup pada perakaran tanaman polong. Hubungan saling menguntungkan antara bintil akar dan CMA dapat terjadi karena CMA menyumbang P untuk penambatan N, sedangkan bintil akar menyediakan N tersedia untuk pertumbuhan dan perkembangan CMA. Jika salah satu tidak ada maka proses penambatan N dan sekaligus penyerapan P akan terganggu.

Tabel 8. Pengaruh interaksi bahan perekat dan bahan pelapis terhadap jumlah bintil akar pada 7 MST

BahanPerekat	Bahan Pelapis					
	0:0	0:100	25:75	50:50	75:25	100:0
Kontrol	2.19 b	2.24 b	2.54 b	2.11 b	2.44 b	2.10 b
Tapioka 5%	2.20 b	2.19 b	2.44 b	3.76 a	2.09 b	2.55 b
Molases 90%	2.26 b	2.16 b	2.03 b	2.24 b	2.25 b	2.19 b

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Tabel 9. Pengaruh interaksi bahan perekat dan bahan pelapis terhadap bobot kering bintil akar (g) pada 7 MST

BahanPerekat	Bahan Pelapis					
	0:0	0:100	25:75	50:50	75:25	100:0
Kontrol	0.75 cd	0.75 cd	0.85cd	0.77 cd	0.74 d	0.74 d
Tapioka 5%	0.98 bcd	0.78 cd	1.20 b	1.70 a	1.09bcd	0.84 cd
Molases 90%	0.80 cd	0.76 cd	0.76 cd	1.10 bc	0.87bcd	0.97bcd

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Persentase Infeksi CMA

Perlakuan bahan perekat berpengaruh sangat nyata terhadap persentase infeksi mikoriza (Tabel 10), sedangkan bahan pelapis tidak memberikan pengaruh nyata. Persentase infeksi mikoriza terbaik ditunjukkan oleh bahan perekat tapioka 5%. Faktor interaksi antara bahan perekat dan bahan pelapis tidak berpengaruh nyata terhadap persentase infeksi mikoriza.

Tabel 10. Pengaruh bahan perekat terhadap persen infeksi akar kedelai 12 MST

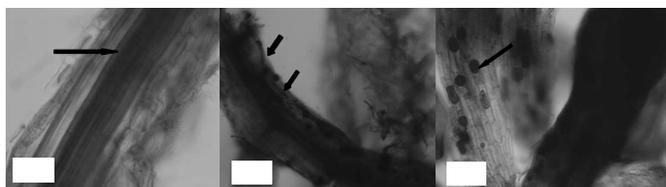
Perlakuan	Infeksi CMA (%)
Kontrol	52.6 b
Tapioka 5% (b/v)	63.9 a
Molases 90% (v/v)	62.8 a

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Dari hasil penelitian ini banyak ditemukan struktur CMA pada infeksi mikoriza yang terdiri atas hifa internal dan vesikula, sedangkan arbuskula tidak ditemukan (Gambar 3). Menurut Smith dan Read (1997), hifa internal berfungsi sebagai alat translokasi unsur hara, vesikula berfungsi sebagai tempat cadangan makanan terutama lipid, sedangkan arbuskula merupakan struktur infeksi yang sangat penting dalam simbiosis CMA, karena arbuskula berfungsi dalam proses transfer unsur hara antara kedua simbion.

Terjadinya asosiasi CMA pada kedelai yang mendapat perlakuan bahan perekat dalam penelitian ini, menunjukkan bahwa kandungan bahan perekat tapioka 5 % memberikan tambahan energi bagi CMA. Komposisi kimia pati tapioka (per 100 gram bahan) adalah energi 307 kalori, kadar air 9.1 %, karbohidrat 88.2 %, protein 1.1 %, lemak 0.5 %, fosfor 125 mg, kalsium 84 mg, dan besi 1 mg (Yengkokpam *et al.*, 2007). Cendawan mikoriza arbuskula diduga tetap membutuhkan karbohidrat untuk meningkatkan infektivitasnya (kemampuan CMA untuk menginfeksi akar) pada tanaman kedelai.

Orlowska *et al.* (2005) menyatakan bahwa kolonisasi akar merupakan ukuran kompatibilitas isolat CMA dengan tanaman. Kompatibilitas isolat tercermin dari naiknya komponen pertumbuhan dan hasil tanaman. Selanjutnya, Karepesina (2007) melaporkan bahwa pengaruh inokulum tanah CMA dari bawah tegakan jati Ambon dapat meningkatkan persen infeksi akar terbaik, yaitu pada semai jati Ambon yang diinokulasi dengan inokulum tanah CMA yang berasal dari Banda 4 dan Salahutu 1 dengan peningkatan sebesar 89.7 % dan 89.3 % terhadap kontrol.



Gambar 3. Infeksi CMA pada Akar Kedelai 12 MST (a = akar yang tidak terinfeksi, b = hifa internal, c = vesikula; perbesaran 40x)

Jumlah Spora CMA

Bahan perekat dan bahan pelapis berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah spora CMA. Interaksi antara bahan perekat

dan bahan pelapis menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah spora CMA. Bahan perekat tapioka 5 % (68.9) dan molases 90 % (64.6) dapat meningkatkan jumlah spora yang lebih banyak dibandingkan kontrol (52.2) (Tabel 11). Hal ini diduga karena inokulum CMA dapat menempel pada benih baik pada bahan perekat tapioka 5 % maupun molases 90 %. Bahan pelapis gambut:gipsum 50:50 memiliki jumlah spora CMA lebih tinggi (79.9) dibandingkan kontrol maupun bahan pelapis lainnya (54.7-63.0). Bahan pelapis gambut:gipsum 50:50 nyata meningkatkan jumlah spora inokulum CMA (Tabel 12). Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilaporkan Karepesina (2007) bahwa setelah *trapping* dengan menggunakan inang *sorghum vulgare* menunjukkan bahwa jumlah spora CMA yang diperoleh berkisar antara 32-54 spora per 50 g tanah untuk lokasi Banda dan 20-40 spora per 50 g tanah untuk lokasi Salahutu.

Tabel 11. Pengaruh bahan perekat terhadap jumlah spora CMA pada 12 MST

Perlakuan	Jumlah Spora CMA
Kontrol	52.2 b
Tapioka 5% (b/v)	68.9 a
Molases 90% (v/v)	64.6 a

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Tabel 12. Pengaruh bahan pelapis terhadap jumlah spora CMA pada 12 MST

Bahan Pelapis	Jumlah Spora CMA
Gambut:gipsum (0:0)	54.7 b
Gambut:gipsum (0:100)	63.0 b
Gambut:gipsum (25:75)	58.4 b
Gambut:gipsum (50:50)	79.9 a
Gambut:gipsum (75:25)	58.0 b
Gambut:gipsum (100:0)	57.4 b

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Uji Perkecambahan Spora

Uji perkecambahan spora dilakukan dengan mengukur panjang hifa spora CMA. Perlakuan bahan perekat menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap peubah panjang hifa spora CMA. Akan tetapi, perlakuan bahan pelapis tidak berpengaruh nyata terhadap panjang hifa, kecuali bahan pelapis gambut:gipsum (0:100) pada pengamatan hari ke-4 berpengaruh nyata terhadap panjang hifa spora CMA (Tabel 13). Pada perlakuan tanpa bahan perekat (kontrol), ada kecenderungan peningkatan panjang hifa pada setiap hari pengamatan (hari ke-4 - 16), yaitu 2.29 - 2.35 μ m. Perlakuan bahan pelapis gambut:gipsum (0:100) pada pengamatan hari ke-4 menunjukkan panjang hifa tertinggi (2.37 μ m) dibandingkan dengan bahan pelapis lainnya (2.14-2.27 μ m). Interaksi perlakuan bahan perekat dan bahan pelapis memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap panjang hifa.

Hasil pengamatan terhadap panjang hifa menunjukkan bahwa perlakuan tanpa bahan perekat (kontrol) dapat meningkatkan pertumbuhan hifa spora CMA. Adanya perlakuan bahan perekat tapioka 5 % maupun molases 90 % menyebabkan kontaminasi pada media pertumbuhan atau media agar untuk perkecambahan spora CMA. Selain itu, bahan perekat tapioka 5 % maupun molases 90 % menutupi hifa yang tumbuh dari spora CMA sehingga menghambat pengukuran panjang hifa pada saat pengamatan.

Tabel 13. Pengaruh bahan perekat dan bahan pelapis terhadap panjang hifa spora CMA

Perlakuan	Panjang hifa (hari)			
	4	8	12	16
..... μ m>.....				
Bahan Perekat (b/v)				
Kontrol	2.29 a	2.31 a	2.32 a	2.35 a
Tapioka 5%	2.16 b	2.13 b	2.15 b	2.17 b
Molases 90%	2.25ab	2.26 a	2.30 b	2.29 a
Bahan Pelapis (b/v)				
Gambut:gipsum (0:0)	2.15 b	2.18	2.20	2.21
Gambut:gipsum (0:100)	2.37 a	2.32	2.33	2.34
Gambut:gipsum (25:75)	2.14 b	2.16	2.22	2.21
Gambut:gipsum (50:50)	2.21 b	2.21	2.23	2.30
Gambut:gipsum (75:25)	2.27 b	2.28	2.25	2.26
Gambut:gipsum (100:0)	2.26 b	2.27	2.28	2.31

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Komponen Panen Kedelai per Tanaman pada 12 MST

Perlakuan bahan perekat dan bahan pelapis tidak berpengaruh nyata terhadap peubah jumlah polong isi, bobot basah dan bobot kering polong isi, serta bobot kering polong hampa. Perlakuan bahan perekat hanya berpengaruh nyata terhadap jumlah dan bobot basah polong hampa. Bahan perekat tapioka 5 % menghasilkan rata-rata jumlah polong hampa terendah (2.79), dan bahan perekat molases 90 % menghasilkan bobot basah polong hampa terendah (1.96 g) (Tabel 14). Walaupun tidak berbeda nyata, jumlah polong isi pada perlakuan tapioka 5 % lebih tinggi dibandingkan molases dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pati tapioka mempunyai sifat kekuatan gel yang baik, kemurnian larutan dan daya rekat tinggi sehingga banyak digunakan sebagai bahan perekat. Kemampuan daya rekat tapioka yang tinggi diduga menyebabkan spora CMA menempel pada benih, namun pada penelitian ini perhitungan jumlah spora CMA tidak dilakukan setelah pelapisan benih.

Interaksi antara perlakuan bahan perekat dan bahan pelapis tidak berpengaruh nyata terhadap peubah jumlah polong, bobot basah dan bobot kering polong isi dan polong hampa per tanaman pada 12 MST. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa bahan perekat tapioka 5 % maupun molases 90 % dapat meningkatkan efektivitas CMA pada tanaman kedelai (kemampuan CMA untuk memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produktivitas pada tanaman inang).

Cendawan mikoriza arbuskula yang menginfeksi sistem perakaran inang akan memproduksi hifa secara intensif sehingga tanaman bermikoriza akan mampu meningkatkan kapasitasnya dalam menyerap unsur hara terutama fosfor dan unsur-unsur mikro seperti Cu, Zn, dan Mo dari dalam tanah. Fosfor termasuk esensial bagi tanaman dengan fungsi sebagai pemindah energi yang tidak dapat digantikan oleh unsur hara lain. Hal ini dapat mempengaruhi peningkatan hasil komponen produksi yang menyangkut polong berisi dan produksi biji, baik kualitas maupun kuantitas hasil (Oktavia *et al.*, 2000).

Inokulasi CMA dan rhizobium secara nyata dapat meningkatkan produksi polong kering dan biji kacang tanah. Oleh

karena itu, tiap usaha yang ditujukan untuk peningkatan tingkat infeksi rhizobium dan CMA akan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (Triwahyuningsih, 2000). Hasil penelitian Oktavia *et al.* (2000), kombinasi inokulasi CMA dan tanpa pemberian herbisida memperlihatkan jumlah polong kedelai tertinggi. Tingginya jumlah polong ini karena adanya CMA yang membantu tanaman dalam penyerapan unsur hara terutama hara P, sehingga pembentukan polong dapat meningkat. Pada tanaman unsur P ini berguna untuk mempercepat pembungaan, mempergiat pembentukan polong, mengurangi jumlah polong yang tidak berisi, dan untuk mempercepat matangnya polong.

Tabel 14. Pengaruh Bahan Perekat dan Bahan Pelapis terhadap Komponen Panen per Tanaman pada 12 MST

Perlakuan	Jumlah Polong Isi	Jumlah Polong Hampa	Polong Isi		Polong Hampa	
			BB	BK	BB	BK
.....g.....						
Bahan Perekat (b/v)						
Kontrol	5.66	3.45a	4.99	4.10	2.45a	1.03
Tapioka 5 %	6.15	2.79 b	5.13	4.05	2.54a	1.08
Molases 90 %	6.06	3.47a	5.07	3.94	1.96b	1.01
Bahan Pelapis (b/v)						
Gambut:gipsum (0:0)	6.09	3.72	5.19	3.86	2.73	1.10
Gambut:gipsum (0:100)	5.79	3.56	4.89	4.10	2.50	0.99
Gambut:gipsum (25:75)	5.54	3.08	4.63	3.73	2.15	1.04
Gambut:gipsum (50:50)	5.85	3.16	5.15	4.04	2.32	0.97
Gambut:gipsum (75:25)	6.33	3.04	5.24	4.24	2.10	1.01
Gambut:gipsum (100:0)	6.12	2.85	5.27	4.20	2.09	1.13

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5 %

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengaruh bahan perekat tapioka 5 % secara umum lebih baik daripada molases 90 % terhadap beberapa parameter yang diamati. Bahan perekat tapioka 5 % mampu meningkatkan bobot kering tajuk, jumlah dan bobot kering bintil akar, persentase infeksi CMA serta jumlah spora CMA. Bahan pelapis gambut:gipsum 50:50 mampu meningkatkan jumlah spora inokulum CMA. Kombinasi bahan perekat tapioka 5 % dan bahan pelapis gambut:gipsum 50:50 menghasilkan tinggi tanaman 3 MST, jumlah dan bobot kering bintil akar tertinggi.

Saran

Sebaiknya cara mengaplikasikan bahan pelapis gambut dan gipsum dipisahkan, terlebih dahulu bahan perekat tapioka kemudian bahan pelapis gambut, dan yang terakhir bahan pelapis gipsum. Untuk pengujian lebih lanjut, benih yang telah diberi perlakuan bahan perekat dan pelapis ditanam di lapangan sehingga diharapkan pengaruhnya dapat diketahui lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Anas, I. 1993. Micorrhiza Vesikular-Arbuskular. Laboratorium Biologi Tanah, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 257 hal.

Badan Pusat Statistik. 2007. Data Kedelai 2007. <http://www.bps.go.id>. [14 November 2008].

Bakhtiar, Y., L. Suhartini, N. Djamaan. 2005. Inokulasi mikoriza arbuskular dan penambahan kompos pada pembibitan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq). Biosains dan Bioteknologi Indonesia 4(1):1-5.

Bertham, Y.H. 2006. Pemanfaatan CMA dan Bradyrhizobium dalam Meningkatkan Produktivitas Kedelai pada Sistem Agroforestri Kayu Bawang (*Scorodocarpus borneensis*

Burm.F) di Ultisol. Disertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 176 hal.

Budianta, D. 2003. Strategi pemanfaatan hutan gambut yang berwawasan lingkungan. Lokakarya Pengelolaan Lahan Gambut Secara Bijaksana dan Berkelanjutan di Indonesia. 13-14 Oktober 2003. Bogor. 14 hal.

Darmawan, J., Baharjah, J.S. 1983. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Suryandaru. Semarang. 214 hal.

Departemen Pertanian. 2008. Berita dan Informasi Pertanian. <http://litbang.deptan.go.id>. [31 Desember 2008].

Karepesina, S. 2007. Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula dari Bawah Tegakan Jati Ambon (*Tectona grandis* Linn.f.) dan Potensi Pemanfaatannya. Tesis. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 64 hal.

Menge, J.A. 1984. Inoculum production, pp. 187-203. In C.L. Powell, and D.J. Bagyaraj (*Eds.*). VA Mycorrhiza. CRC Press. Florida.

Oktavia, F., S. Soelin, dan Z.A. Noli. 2000. Pengaruh Dosis Herbisida Pendimentalin dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. Hal 222-231. Prosiding Seminar Nasional Mikoriza I. Puslitbanghut dan Konservasi Alam, Balitbanghut, Dephut. Bogor. 15-16 November 1999.

Orlowska, E., P. Ryska, A. Jurkiewicz, and K. Turnau. 2005. Effectiveness of arbuscular mycorrhizal fungal (AMF) strains in colonization of plants involved in phytostabilisation of zinc wastes. Geoderma 129 (1-2):92-98.

Purwadi, R.E. 1993. Sifat Fisis Mekanis Papan Gypsum dari Sabut Kelapa. Skripsi. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 43 hal.

Setiadi, Y. 2000. Status Penelitian dan Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Rhizobium untuk Merehabilitasi Lahan Terdegradasi. Hal 11-23. Prosiding Seminar Nasional Mikoriza I. Puslitbanghut dan Konservasi Alam,

- Balitbanghutbun, Dephutbun. Bogor. 15-16 November 1999.
- Setiadi, Y. 2003. Arbuscular Mycorrhizal Inokulum Production. Hal 10. Program dan Abstrak Seminar dan Pameran: Teknologi Produksi dan Pemanfaatan Inokulan Endo-Ektomikoriza untuk Pertanian, Perkebunan, dan Kehutanan. Bandung. 16 September 2003.
- Setiawati, M.R., Betty N., Fitriatin, Suryatmana, P. 2000. Pengaruh Mikoriza dan Pupuk Fosfat terhadap Derajat Infeksi Mikoriza dan Komponen Pertumbuhan Tanaman Kedelai. Hal 92-99. Prosiding Seminar Nasional Mikoriza I. Puslitbanghut dan Konservasi Alam, Balitbanghutbun, Dephutbun. Bogor. 15-16 November 1999.
- Smith S.E., Read D.J. 1997. Mycorrhizal Symbiosis. Second edition. San Diego. Academic Press. 148 p.
- Triwahyuningsih, N. 2000. Pengaruh Inokulasi Rhizobium-CMA dan Macam Bahan Organik terhadap Tingkat Infeksi Mikroba pada Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) di Lahan Pasir Pantai. Hal 65-75. Prosiding Seminar Nasional Mikoriza I. Puslitbanghut dan Konservasi Alam, Balitbanghutbun, Dephutbun. Bogor. 15-16 November 1999.
- Wicaksono, R., R. Prematuri, P. Pandansari. 2000. Pengaruh Cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap Peningkatan Produktivitas dan Nilai Gizi Umbi Mini Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola Asal Kultur Jaringan. Hal 204-212. Prosiding Seminar Nasional Mikoriza I. Puslitbanghut dan Konservasi Alam, Balitbanghutbun, Dephutbun. Bogor. 15-16 November 1999.
- Yengkokpam, S., N.P. Sahu, A.K. Pal. S.C. Mukherjee, and D. Depnath. 2007. Gelatinized carbohydrates in the diet of *Catla fingerlings*: effect of levels and sources on nutrient utilization, body composition and tissue enzyme activities. Asian-Australia Journal of Animal Science 20 (1):88-98.

