

# **PEMANFAATAN P-ORGANIK TEPUNG CANGKANG TELUR DAN *Mikoriza arbuskular* (MA) UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI DI LAHAN KERING**

Mariani, I Made Sudantha dan Wahyu Astiko  
Program Magister Sumberdaya Lahan Kering Universitas Mataram

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil kedelai yang diperlakukan dengan berbagai dosis MA dan tepung cangkang telur. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Banyu Urip Kecamatan Gerung Kabupaten Lombok Barat mulai bulan Juni sampai Agustus 2015. Penelitian ini dirancang menggunakan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu dosis MA dan tepung cangkang telur. Faktor dosis MA (F) terdiri dari tiga aras yaitu f1 (dengan MA 150 kg/ ha) dan f2 (dengan MA 200 kg/ ha) dan (dengan MA 250 kg/ ha). Faktor dosis tepung cangkang telur (T), yang terdiri dari lima aras yaitu: t0 (tanpa tepung cangkang telur), t1 (dengan tepung cangkang telur 50 kg/ ha), t2 (dengan tepung cangkang telur 100 kg/ ha), t3 (dengan tepung cangkang telur 150 kg/ ha) dan t4 (dengan tepung cangkang telur 200 kg/ ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Dosis tepung cangkang telur 200 kg/ ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai; (2) Dosis MA tidak dapat meningkatkan pertumbuhan, namun dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai. (3) Derajat kolonisasi akar berhubungan kuat dengan dosis tepung cangkang telur dibandingkan dengan dosis MA dan (4) ketersediaan hara N dan P juga berhubungan kuat dengan derajat kolonisasi akar.

**Kata Kunci** : Cangkang telur, MA dan kedelai

## **PENDAHULUAN**

Di Nusa Tenggara Barat (NTB), lahan kering merupakan keunggulan komparatif masa depan karena 84 % (1,8 juta hektar) wilayah NTB merupakan lahan kering potensial sebagai lahan pertanian. Dari jumlah tersebut yang riil dapat dikembangkan karena pertimbangan kondisi lahan adalah 31 % dari total luas wilayah NTB (0,6 juta hektar) (Suwardji, 2013).

Salah satu bentuk pengembangan pertanian di lahan kering yang berpotensi dikembangkan adalah pengembangan tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). kedelai adalah salah satu varietas tanaman yang berpotensi dikembangkan di lahan

kering. Selain itu, kedelai merupakan komoditas pangan utama ketiga setelah padi dan jagung, serta menjadi salah satu komoditas prioritas dalam program Revitalisasi Pertanian Nasional (Abdurachman et al., 2008). Kebutuhan kedelai meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang semakin padat.

Produksi kedelai tahun 2014 sebanyak 921.340 ton sedangkan produksi tahun 2013 sebanyak 780.000 ton, berarti terjadi peningkatan 18,12 %. Namun, dalam kurun waktu 5 tahun terakhir (2010-2015), kebutuhan kedelai setiap tahunnya sekitar 2.300.000 ton biji kering (BPS, 2014),

sementara kemampuan produksi dalam negeri sampai saat ini belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan kekurangan tersebut pemerintah Indonesia melakukan impor kedelai dari Negara lain (Anonim, 2013).

Pertanaman kedelai menempati 60% lahan-lahan sawah berpengairan teknis sebagai tanaman kedua setelah padi, dan 40% dibudidayakan di lahan-lahan kering (Kementerian Pertanian, 2012). Dari total 32,9 juta hektar lahan kering yang potensial, sudah dimanfaatkan sekitar 25,2 juta hektar atau 76% (Suwardji, 2009). Pengembangan potensi lahan kering terus ditingkatkan, guna pemenuhan kebutuhan pangan, diversifikasi pangan dan mengimbangi laju alih fungsi lahan basah yang terus meningkat sebagai akibat peningkatan jumlah penduduk (Faturrahman, 2004). Namun, dalam pemanfaatannya lahan kering masih terkendala oleh rendahnya produktivitas lahan yang diakibatkan rendahnya kesuburan tanah (Rosmarkam et al., 2002),

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah pemanfaatan tepung cangkang telur dan Fungi Mikoriza Arbuskular (MA). Cangkang telur merupakan limbah rumah tangga yang dapat diolah dan dijadikan bahan pengganti kapur untuk meningkatkan pH tanah (Nurjayanti dkk., 2012). Kebutuhan konsumsi telur nasional adalah sebesar 860.000 ton per tahun dan 10 % dari jumlah tersebut merupakan kulit telur, jadi sekitar 86.000 ton limbah cangkang telur per tahunnya terbuang sia-sia dan mencemari lingkungan (BPS, 2008 dalam Puspitasari, 2009). Selanjutnya kebutuhan konsumsi telur nasional pada tahun 2010 adalah 945.635 ton, sehingga limbah cangkang telur sekitar 94.563,5 ton per tahun (Anonim, 2011 dalam Jamila, 2014). Hal

tersebut menggambarkan limbah cangkang telur tiap tahun terus mengalami peningkatan. Berdasarkan data di atas, cangkang telur sangat berpotensi untuk dimanfaatkan agar tidak menjadi limbah rumah tangga yang berperan penting dalam meningkatkan pencemaran lingkungan.

Selanjutnya, MA merupakan salah satu anasir biologi tanah yang memiliki kemampuan tumbuh dan berkembang pada lingkungan yang kurang menguntungkan bagi pertumbuhan mikroba tanah lainnya (Sasli, 2004). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa MA (Mikoriza Arbuskular) dapat memperluas bidang serapan akar, sehingga dapat menyerap hara seperti P, Ca, N, Cu, Mn, K, dan Mg, dengan hifa eksternal yang tumbuh dan berkembang melalui bulu akar (Sasli, 2004). Jamur ini dapat pula menghasilkan material yang mendorong agregasi tanah sehingga dapat meningkatkan aerasi, penyerapan air dan stabilitas tanah (Setiadi, 2000). Penelitian Nursiman (2014) menunjukkan bahwa aplikasi MA di lahan kering Lombok Barat, dapat meningkatkan biomassa kering tanaman kedelai sampai 42,50 %.

MA juga dapat berperan dalam pengendalian penyakit tanaman karena menghasilkan antibiotik, dan memacu perkembangan mikroba saprofitik di sekitar perakaran, sehingga patogen tidak berkembang (Liderman, 1988). Sebagai contoh adalah tanaman jeruk yang terinfeksi mikoriza akan menghambat pembentukan dan pelepasan zoosporangio dan zoosporangium *Phytophthora parasitica* (Trappe et al., 1982). Bibit bermikoriza lebih tahan kering daripada bibit yang tidak bermikoriza. Akar yang bermikoriza akan cepat pulih kembali setelah periode kekurangan air, hal itu dikarenakan hifa jamur masih mampu menyerap air pada

pori-pori tanah saat akar tanaman tidak mampu lagi menyerap air, dan juga penyebaran hifa di dalam tanah sangat luas, sehingga dapat memanen air relatif lebih banyak (Turjaman et al., 2006).

Astiko (2013) juga melaporkan bahwa pola tanam jagung-kedelai dengan paket pemupukan MA dengan penambahan pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan, serapan hara, keragaman jamur tanah dan ketersediaan unsur hara di dalam tanah dibandingkan dengan pola tanam kedelai-kedelai, namun efektivitas aplikasi MA pada tanaman budidaya, khususnya kedelai sangat tergantung dari jenis dan lingkungan MA tersebut. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang “pemanfaatan P-organik tepung cangkang telur dan Mikoriza arbuskular (MA) untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan kering”.

## **METODE PENELITIAN**

### **Pelaksanaan Percobaan**

Tepung cangkang telur dibuat menggunakan cangkang telur limbah konsumsi rumah tangga. Metode pengolahan cangkang telur adalah sebagai berikut: (1) cangkang telur direndam dalam air panas dengan suhu 80°C selama 15-30 menit; (2) kemudian dilakukan pembersihan dan pengeringan; (3) selanjutnya cangkang telur yang telah kering diayak sampai menjadi tepung. MA yang digunakan adalah MA introduksi dengan merk Oza Plus. Jenis MA yang terkandung pada merk tersebut adalah spesies *Acaulospora tuberculata*, dengan kepadatan spora 100.000 spora per gram bahan produk Oza plus. Benih kedelai yang digunakan dalam penelitian adalah varietas Anjasmoro. Kebutuhan benih per petak untuk varietas kedelai Anjasmoro adalah 2 g. Lahan yang

dipergunakan seluas 500 m<sup>2</sup> yang dibagi menjadi 45 petak (satu petak berukuran 2 x 2,5 m<sup>2</sup>). Pengolahan tanah dilakukan dengan cara pembajakan dan pencangkulan. Benih kedelai ditanam dengan jarak (25 x 40) cm, sehingga terdapat 50 lubang tanam per petak lahan. Benih dimasukkan ke dalam lubang tanam yang telah disiapkan, tiap lubang tanam ditanam empat biji benih kedelai sedalam 2,0 cm. Pada umur satu minggu dilakukan penjarangan tanaman dengan menyisakan dua tanaman per lubang tanam sehingga terdapat 100 tanaman per petak percobaan. Aplikasi dosis cangkang telur dan MA dilakukan pada saat tanam, kemudian aplikasi tepung cangkang telur dan inokulan MA pada setiap lubang tanam dilakukan dengan cara meletakkannya di atas benih membentuk suatu lapisan dengan dosis sesuai perlakuan. Cangkang telur dan MA yang diaplikasikan berbentuk tepung.

### **Pengamatan Parameter**

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah: bobot brangkasan basah dan kering tanaman 5 MST, bobot basah dan kering akar 5 MST, bobot basah dan kering brangkasan tanaman panen, bobot polong kering per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji, jumlah spora MA per 10 gr tanah, derajat kolonisasi akar, kadar air tanah, kadar hara N dan P.

### **Analisis Data**

Selanjutnya data semua hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5%, selanjutnya jika terdapat beda nyata dilakukan uji lanjut menggunakan beda nyata terkecil (BNT) pada masing-masing faktor perlakuan pada taraf nyata yang sama. Untuk mengetahui hubungan antara dosis MA dengan derajat infeksi akar serta hubungan antara derajat

infeksi akar dengan ketersediaan hara N dan P di dalam tanah pada pertanaman kedelai dilakukan regresi dengan menggunakan program Microsoft Excel 2007.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Kedelai

Parameter pertumbuhan tanaman kedelai yang diukur pada penelitian ini adalah bobot basah dan kering brangkasan tanaman, bobot basah dan kering akar. Parameter pertumbuhan tersebut diukur pada fase vegetatif optimum yaitu pada umur 5 mst. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi dosis MA tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot basah brangkasan tanaman dan bobot basah akar 5 mst, namun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot kering

Tabel 1. Pengaruh dosis MA terhadap bobot basah dan kering brangkasan tanaman kedelai pada umur 5 mst

Dosis MA (kg/ ha)	Bobot Basah Brangkasan Tanaman (g)	Bobot Kering Brangkasan Tanaman (g)
300	12,90	3,63 a
400	13,30	4,65 b
500	14,13	4,09 b
BNT 5 %		0,51

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan dosis inokulasi MA tidak dapat meningkatkan bobot basah brangkasan tanaman 5 mst, namun dapat meningkatkan bobot kering brangkasan tanaman 5 mst di Desa Banyu Urip Kecamatan Gerung Lombok Barat. Hasil ini menunjukkan bahwa dosis MA tidak dapat meningkatkan kuantitas pertumbuhan tanaman namun dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan, yang dapat dilihat dari hasil bobot kering brangkasan tanaman 5 mst. Bobot kering brangkasan tanaman 5 mst semakin

brangkasan tanaman dan bobot kering akar 5 mst.

Selanjutnya dosis tepung cangkang telur memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot basah dan kering brangkasan tanaman 5 mst serta bobot basah dan kering akar 5 mst, sedangkan interaksi antara faktor dosis MA dengan dosis tepung cangkang telur tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot basah dan kering brangkasan tanaman 5 mst, serta bobot basah dan kering akar 5 mst. Untuk mengetahui pengaruh dosis MA dan tepung cangkang telur dilakukan uji lanjut dengan BNT pada taraf nyata 5 % terhadap bobot basah dan kering brangkasan tanaman 5 mst, serta bobot basah dan kering akar 5 mst (Tabel 1-4).

meningkat secara signifikan seiring dengan meningkatnya dosis MA.

Hal tersebut sejalan dengan hasil yang dilaporkan Nursiman (2014), bahwa perlakuan dosis inokulasi MA spesies *Glomus* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai di Desa Montong Are Kecamatan Kediri Lombok Barat. Hadi (2015) juga melaporkan bahwa pertumbuhan tanaman semakin meningkat seiring dengan meningkatnya dosis MA. Lebih lanjut Marwani *et al.* (2013) juga menyatakan bahwa, unsur-unsur yang dapat

diserap oleh tanaman dari dalam tanah akibat aplikasi MVA yang dapat menginfeksi akar antara lain: N, P, K, Ca dan Mg. unsur-unsur

tersebut sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman

Tabel 2. Pengaruh dosis tepung cangkang telur terhadap bobot basah dan kering brangkasan tanaman kedelai pada umur 5 mst

Dosis Tepung Cangkang Telur (kg/ ha)	Bobot Basah Brangkasan Tanaman (g)	Bobot Kering Brangkasan Tanaman (g)
0	11,11 b	3,17 c
50	12,94 b	4,00 b
100	12,67 b	3,89 b
150	13,11 b	3,76 be
200	17,39 a	5,81 a
BNT 5%	2,43	0,66

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 2, menunjukkan bahwa aplikasi dosis tepung cangkang telur dapat meningkatkan bobot basah dan kering brangkasan tanaman kedelai umur 5 mst, dimana bobot basah dan kering brangkasan tanaman tertinggi terdapat pada dosis tepung cangkang telur tertinggi yaitu 200 kg/ ha dan perlakuan dosis lainnya memberikan tinggi tanaman yang sama dengan perlakuan tanpa tepung cangkang telur. Peningkatan bobot basah dan kering akar akibat aplikasi dosis tepung cangkang pada tanaman kedelai

dalam penelitian ini masing-masing adalah sebesar 36,11 % dan 45,44 %. Peran cangkang telur dalam memacu peningkatan bobot basah dan kering brangkasan tanaman terkait dengan beberapa mineral penting yang dikandung cangkang telur yang dapat digunakan oleh tanaman kedelai untuk mendukung pertumbuhan akar. Beberapa mineral penting tersebut adalah Ca (37,30 %), Mg (0,38 %), P (0,35 %), CO<sub>3</sub> (58 %) dan Mn (7 %) (Yuwanta, 2010 dalam Jamila, 2014).

Tabel 3. Pengaruh dosis MA terhadap bobot basah dan kering akar kedelai pada umur 5 mst

Dosis MA (kg/ ha)	Bobot Basah Akar (g)	Bobot Kering Akar (g)
300	1,06	0,53 b
400	1,14	0,74 a
500	1,12	0,79 a
BNT 5 %		0,13

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan dosis inokulasi MA tidak dapat meningkatkan bobot basah akar 5 mst, namun dapat meningkatkan bobot kering akar 5 mst di Desa Banyu Urip Kecamatan Gerung Lombok Barat. Hasil ini menunjukkan bahwa dosis MA tidak dapat

meningkatkan kuantitas pertumbuhan akar namun dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan akar kedelai, yang dapat dilihat dari hasil bobot kering akar 5 mst. Bobot kering akar 5 mst semakin meningkat secara signifikan seiring dengan meningkatnya dosis MA. Hal ini sejalan dengan hasil yang

dilaporkan Nursiman (2014), bahwa perlakuan dosis inokulasi MA spesies *Glomus* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai di Desa Montong Are Kecamatan Kediri Lombok Barat. Garsoni (2009) juga menyatakan, bahwa tanaman yang bermikoriza dapat menyerap pupuk posfat lebih tinggi hingga 10-27 % dibandingkan dengan tanaman yang tidak bermikoriza, yaitu 0,4-13 persen, selain itu tanaman bermikoriza dapat menghemat penggunaan pupuk nitrogen hingga 50 %, pupuk fosfat sebesar 27 % dan pupuk kalium mencapai 20 %.

### Komponen Hasil Kedelai

Parameter hasil tanaman kedelai yang diukur pada penelitian ini adalah bobot basah dan kering brangkasan tanaman panen, bobot polong kering per tanaman, bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi dosis MA tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot basah dan kering brangkasan tanaman panen, bobot kering polong, bobot

Tabel 5. Pengaruh dosis MA terhadap bobot basah dan kering brangkasan tanaman panen

Dosis MA (kg/ ha)	Bobot Basah Brangkasan Panen (g)	Bobot Kering Brangkasan Panen (g)
300	15,07	24,83
400	16,27	24,20
500	16,53	26,60

Tabel 5, menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi MA pada budidaya tanaman kedelai di Desa Banyu Urip Kecamatan Gerung, memberikan bobot basah dan kering brangkasan tanaman panen yang sama dari dosis 300-500 kg/ ha. Hasil berturut-turut dari dosis 300-500 kg/ ha adalah bobot basah: 15,07 g; 16,27 g; 16,53 g dan bobot kering adalah: 24,83 g; 24,20 g; 26,60 g. Hasil ini sesuai dengan hasil yang dilaporkan Munir (2015), bahwa inokulasi

biji per tanaman, namun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot 100 biji.

Selanjutnya dosis tepung cangkang telur memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot kering berangkasan tanaman panen, bobot kering polong, bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji namun tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot basah brangkasan tanaman panen. Selanjutnya interaksi antara faktor dosis MA dengan dosis tepung cangkang telur tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot basah dan kering brangkasan tanaman panen, bobot polong kering, bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji. Untuk mengetahui pengaruh dosis MA dan tepung cangkang telur dilakukan uji lanjut dengan BNT pada taraf nyata 5 % terhadap bobot basah dan kering brangkasan tanaman panen, bobot polong kering, bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji (Tabel 5-10)

dosis MA dengan dosis 0-450 kg/ ha memberikan hasil bobot basah dan kering brangkasan tanaman yang sama. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada dosis terendah (300 kg/ ha) memberikan hasil bobot basah dan kering brangkasan tanaman panen yang sama dengan dosis tertinggi (500 kg/ ha), sehingga dosis yang efisien digunakan untuk meningkatkan bobot basah dan kering brangkasan panen adalah dosis 300 kg/ ha.

Tabel 6. Pengaruh tepung cangkang telur terhadap bobot basah dan kering brangkasan tanaman panen

Dosis Tepung Cangkang Telur (kg/ ha)	Bobot Basah Brangkasan Panen (g)	Bobot Kering Brangkasan Panen (g)
0	13,33	24,44
50	15,00	24,78
100	15,00	23,89
150	16,78	23,67
200	19,67	29,28
BNT 5%		5,17

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan dosis inokulasi MA tidak dapat meningkatkan bobot basah brangkasan tanaman panen, namun dapat meningkatkan bobot kering brangkasan tanaman panen di Desa Banyu Urip Kecamatan Gerung Lombok Barat. Hasil ini menunjukkan bahwa dosis tepung cangkang telur tidak dapat meningkatkan kuantitas brangkasan tanaman panen namun dapat meningkatkan kualitas brangkasan tanaman panen, yang dapat dilihat dari hasil bobot kering brangkasan panen. Bobot kering brangkasan panen semakin meningkat secara signifikan seiring dengan meningkatnya dosis

tepung cangkang telur. Peran cangkang telur dalam memacu peningkatan bobot brangkasan tanaman terkait dengan beberapa mineral penting yang dikandung cangkang telur.

Beberapa mineral penting tersebut adalah Ca (37,30%), Mg (0,38%), P (0,35%), CO<sub>3</sub> (58%) dan Mn (7%) (Yuwanta, 2010 dalam Jamila, 2014). Selanjutnya Nurjayanti, dkk. (2012) juga melaporkan bahwa cangkang telur yang merupakan limbah rumah tangga dapat diolah dan dijadikan pengganti kapur untuk meningkatkan pH tanah.

Tabel 7. Pengaruh dosis MA terhadap bobot polong kering per tanaman

Dosis MA (kg/ ha)	Bobot Polong Kering (g)
300	10,04
400	12,22
500	12,08

Tabel 7, menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi MA pada budidaya tanaman kedelai di Desa Banyu Urip Kecamatan Gerung, memberikan bobot polong kering yang sama dari dosis 300-500 kg/ ha. Hasil berturut-turut dari dosis 300-500 kg/ ha adalah: 10,04 g; 12,22 g; 12,08 g. Hasil ini sesuai dengan hasil yang dilaporkan Munir (2015), bahwa inokulasi dosis MA

dengan dosis 0-450 kg/ ha memberikan hasil bobot basah dan kering brangkasan tanaman yang sama. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada dosis terendah (300 kg/ ha) memberikan hasil bobot polong kering yang sama dengan dosis tertinggi (500 kg/ ha), sehingga dosis yang efisien digunakan untuk meningkatkan bobot polong adalah dosis 300 kg/ ha.

Tabel 8. Pengaruh tepung cangkang telur terhadap bobot polong kering per tanaman Tepung Cangkang Telur (kg/ ha) Dosis Bobot Polong Kering (g)

0	8,84 b
50	10,75 ab
100	11,17 ab
150	12,67 a
200	13,78 a
BNT 5%	3,15

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan dosis inokulasi MA dapat meningkatkan bobot polong kering tanaman kedelai di Desa Banyu Urip Kecamatan Gerung Lombok Barat. Bobot polong kering semakin meningkat secara signifikan seiring dengan meningkatnya dosis tepung cangkang telur. Peningkatan bobot polong kering akibat aplikasi tepung cangkang telur adalah sebesar 35,85 %. Peran cangkang telur dalam meningkatkan bobot polong kering tanaman

kedelai terkait dengan beberapa mineral penting yang dikandung cangkang telur.

Beberapa mineral penting tersebut adalah Ca (37,30 %), Mg (0,38 %), P (0,35 %), CO<sub>3</sub> (58%) dan Mn (7%) (Yuwanta, 2010 dalam Jamila, 2014). Selanjutnya Nurjayanti, dkk. (2012) juga melaporkan bahwa cangkang telur yang merupakan limbah rumah tangga dapat diolah dan dijadikan pengganti kapur untuk meningkatkan pH tanah.

Tabel 9. Pengaruh dosis MA terhadap bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji

Dosis MA (kg/ ha)	Bobot Biji per Tanaman (g)	Bobot 100 Biji (g)
300	4,72 ab	9,57 a
400	5,79 a	9,87 ab
500	5,74 b	10,73 b
	1,06	0,94

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Tabel 9, menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi MA pada budidaya tanaman kedelai di Desa Banyu Urip Kecamatan Gerung, dapat meningkatkan bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji. Hal ini menunjukkan bahwa bobot biji per

tanaman dan bobot 100 biji kedelai meningkat seiring meningkatnya dosis MA. Hasil yang sama dilaporkan Nursiman (2014), bahwa inokulasi MA pada tanaman kedelai di lahan kering dapat meningkatkan bobot biji tanaman.

Tabel 10. Pengaruh tepung cangkang telur terhadap bobot biji per tanaman dan bobot 100biji

Dosis Tepung Cangkang Telur (kg/ ha)	Bobot Biji per Tanaman (g)	Bobot 100 Biji (g)
0	4,74 b	9,44



50	4,97 b	9,53
100	4,76 b	9,46
150	6,04 ab	10,17
200	6,57 a	11,67
BNT 5%	1,36	1,21

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 10, menunjukkan bahwa aplikasi dosis tepung cangkang telur dapat meningkatkan bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji, dimana bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji kedelai tertinggi terdapat pada dosis tepung cangkang telur tertinggi yaitu 200 kg/ ha dan perlakuan dosis lainnya memberikan bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji kedelai yang sama dengan perlakuan tanpa tepung cangkang telur. Hasil biji kedelai pada perlakuan tanpa tepung cangkang telur dalam penelitian ini adalah sebesar 0,95 ton/ ha, sedangkan pada perlakuan dosis tepung cangkang telur 200 kg/ ha hasil biji kedelai adalah sebesar 1,31 ton/ ha, jadi peningkatan bobot biji akibat perlakuan dosis tepung cangkang telur dalam penelitian ini adalah 27,48 %.

Meningkatnya bobot biji dan bobot 100 biji kedelai, dengan meningkatnya dosis tepung cangkang telur terkait dengan P-Organik dan unsur-unsur lain yang dikandung cangkang telur. Unsur-unsur tersebut adalah Ca (37,30 %), Mg (0,38 %), P (0,35 %), CO<sub>3</sub> (58 %) dan Mn (7 %) (Yuwanta, 2010 dalam Jamila, 2014). Selanjutnya Nurjayanti, dkk.

Tabel 11. Pengaruh interaksi dosis MA dengan dosis tepung cangkang telur terhadap jumlah spora

Perlakuan Dosis MA (kg/ ha)	Dosis Tepung Cangkang Telur (kg/ ha)				
	0	50	100	150	200
300	52,33 a	53,00 a	60,67 b	60,67 b	61,67 b
400	54,00 a	57,00 b	60,33 c	60,33 c	62,33 d
500	52,67 a	53,33 a	53,67 a	71,00 b	73,67 c

Angka dalam baris yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

Tabel 12. Pengaruh interaksi dosis MA dengan dosis tepung cangkang telur terhadap jumlah derajat kolonisasi MA

Perlakuan	Dosis Tepung Cangkang Telur (kg/ ha)
-----------	--------------------------------------

(2012) juga melaporkan bahwa cangkang telur yang merupakan limbah rumah tangga dapat diolah dan dijadikan pengganti kapur untuk meningkatkan pH tanah.

### Jumlah Spora MA dan Derajat Kolonisasi Akar

Berdasarkan jumlah spora dan derajat kolonisasi setelah percobaan, hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan faktor dosis MA, dosis tepung cangkang telur dan interaksi kedua faktor perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata dalam meningkatkan jumlah spora MA. Selanjutnya faktor dosis MA dan interaksi kedua faktor tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap derajat kolonisasi akar, namun dosis tepung cangkang telur memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap derajat kolonisasi akar. Adapun data lengkap pengaruh interaksi antara faktor dosis MA dengan faktor dosis tepung cangkang telur terhadap jumlah spora dan pengaruh dosis tepung cangkang telur terhadap derajat kolonisasi MA tertera pada Tabel 11 dan 12.

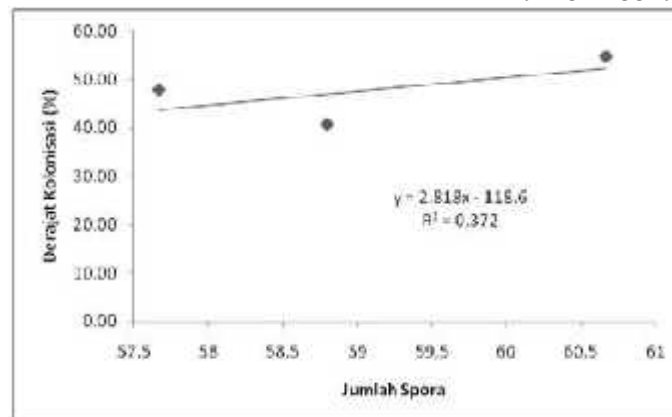
Dosis MA (kg/ ha)	0	50	100	150	200
300	28,89 a	43,33 b	53,33 b	50,00 bc	63,33 c
400	20,00 a	43,33 b	40,00 b	50,00 b	50,00 b
500	30,00 a	56,67 b	60,00 b	60,00 b	66,67 b

Angka dalam baris yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

Data hasil pengamatan terhadap jumlah spora MA dan derajat kolonisasi serta analisisnya menunjukkan bahwa, perlakuan dosis MA, dosis tepung cangkang telur serta interaksi kedua faktor perlakuan berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan jumlah spora dan derajat kolonisasi MA pada akar kedelai. Rata-rata jumlah spora MA dan derajat kolonisasi meningkat seiring meningkatnya dosis tepung cangkang telur pada semua level dosis MA. Hal ini berarti bahwa MA dan tepung cangkang telur bersinergi dalam meningkatkan jumlah spora MA dan derajat kolonisasi pada tanaman kedelai di lahan kering. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian Munir (2015) yang menyatakan bahwa, jumlah spora MA dan derajat kolonisasi meningkat seiring dengan meningkatnya dosis aplikasi MA pada tanaman jagung di lahan kering Lombok Utara, sedangkan meningkatnya jumlah spora MA dan derajat kolonisasi dengan meningkatnya dosis tepung cangkang telur

terkait dengan P-Organik dan unsur-unsur lain yang dikandung cangkang telur. Unsur-unsur tersebut adalah Ca (37,30 %), Mg (0,38 %), P (0,35 %), CO<sub>3</sub> (58 %) dan Mn (7 %) (Yuwanta, 2010 dalam Jamila, 2014). Selanjutnya Nurjayanti, dkk. (2012) juga melaporkan bahwa cangkang telur yang merupakan limbah rumah tangga dapat diolah dan dijadikan pengganti kapur untuk meningkatkan pH tanah.

Jika parameter jumlah spora dihubungkan dengan derajat infeksi, akan dihasilkan Gambar seperti terlihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1 terlihat bahwa dengan semakin banyak jumlah spora yang dihasilkan menyebabkan semakin banyaknya derajat infeksi pada akar kedelai. Hubungan antara kedua parameter tidak terlalu kuat. Hal ini terlihat dari nilai r yang rendah yaitu 0,37, namun derajat infeksi akar pada tanaman kedelai berhubungan sangat kuat dengan dosis tepung cangkang telur. Hal ini terlihat dari nilai r yang tinggi yaitu 0,82.



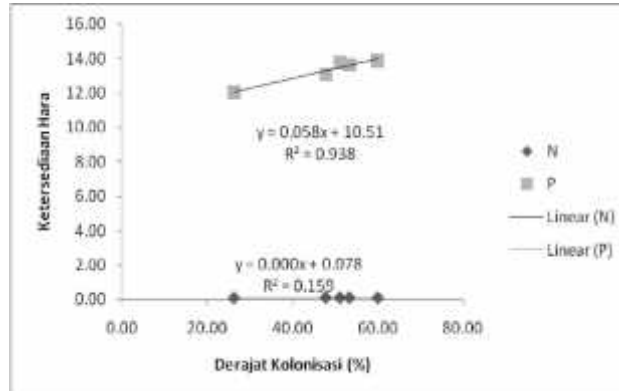
Gambar 1. Hubungan antara jumlah spora dengan derajat kolonisasi MA pada akar kedelai

Derajat kolonisasi yang tinggi sangat diharapkan pada penelitian ini, sebab dengan

derajat infeksi yang tinggi diharapkan terbentuknya propagul-propagul di dalam

tanah yang dinyatakan sebagai potensi inokulum juga akan semakin besar (Gambar 3), namun jumlah spora yang tinggi pada penelitian ini tidak terlalu mempengaruhi derajat infeksi. Pada penelitian ini derajat infeksi lebih dipengaruhi oleh dosis tepung cangkang telur (Gambar 2). Selanjutnya derajat infeksi yang tinggi diduga disebabkan

oleh peran P-Organik yang dikandung cangkang telur. Dosis cangkang telur juga berhubungan kuat dengan ketersediaan hara P, namun berhubungan tidak terlalu kuat dengan ketersediaan hara N di dalam tanah (Gambar 4). Hal ini terlihat dari nilai  $r$  yang sangat kuat yaitu pada hara P yaitu 0,94 dan pada hara N yaitu 0,16.



Gambar 3. Hubungan antara derajat infeksi akar dengan ketersediaan hara N dan P di dalam tanah

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan di atas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi dosis tepung cangkang telur dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai di lahan kering Lombok Barat.
2. Dosis tepung cangkang telur yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai adalah dosis 200 kg/ ha.
3. Aplikasi dosis MA yang berbeda memberikan pertumbuhan yang sama, namun memberikan hasil yang berbeda.
4. Derajat infeksi berhubungan kuat dengan dosis tepung cangkang telur dibandingkan dengan dosis MA.
5. Ketersediaan hara N dan P juga berhubungan dengan derajat infeksi

akar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A; A. Dariah dan A. Mulyani, 2008. Strategi dan Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Mendukung pengadaan pangan Nasional. *Jurnal Litbang Pertanian* 27 (2) 2008. Akses: 11 Desember 2012.
- Adisarwanto, T. dan R. Wudianto, 2002. Meningkatkan Hasil Panen Kedelai di Lahan Sawah-Kering-Pasang Surut. Bogor: Penebar Swadaya.
- Adisarwanto, T., 2005. Budidaya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar Kedelai. Bogor: Penebar Swadaya.
- Adisarwanto, T., 2008. Budidaya Kedelai Tropika. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Aldeman, J. M. and J. B. Morton, 1986.

- Infectivity of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi influence host soil diluent combination on MPN estimates and percentage colonization.
- Arsyad dan Syam, 1998. Kedelai Sumber Pertumbuhan Produksi dan Teknik Budidaya Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 30 hal. Akses: 13 Maret 2013.
- Faturrahman, L., 2004. Kebijakan Pengembangan Lahan Marjinal Berbasis Teknologi Tepat Guna di Nusa Tenggara Barat.
- Jawal, M. dkk., 2005. Tehnik produksi massal cendawan mikoriza arbuskular (MVA) yang infeksiif dan efektif sebagai pupuk biologi bibit manggis. Jurnal Stigma XII (4):516-519. <http://programstudimplk.blogspot.com/2011/02/pelatihan-teknik-perbanyak-mikoriza.html>. Diakses: 15 Januari 2013..
- Liderman, R. G., 1988. Mycorrhizal interaction with the rhizosphere microflora. The mycorrhizosphere effect. *Phytopathology*. 78(3):366-371. Website <http://www.bumn.go.id/ptpn10/galeri/artikel/pelatihan-pembuatan-dan-perbanyak-mikoriza-di-ugm/>. Akses: 22 Pebruari 2013.
- Litbang Pertanian, 2009. Potensi dan Ketersediaan Lahan untuk Pengembangan Kedelai di Indonesia. Website: <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/>. Akses: 13 Desember 2012.
- Mosse, B., 1981. Vesicular-arbuscular mycorrhizal research for Agriculture. Res. Bull. 82p. Website: <https://www.google.com/search?q=waktu%20aplikasi%20mikoriza&ie=utf8&oe=utf8&aq=t&rls=org.mozilla:en-US:official&client=firefox-beta>. Diakses tanggal 19 Januari 2013.
- Nursiman, 2014. Pengaruh Dosis Aplikasi Biokompos dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Di Lahan Kering. Tesis, Program Pascasarjana Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering. Tidak dipublikasikan.
- Rosmarkum, A. dan N. W. Yuwono, 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Yogyakarta: Kanisius.
- Sasli, I., 2004. Peranan Mikoriza Vesikula Arbuskula (MVA) dalam Meningkatkan Resistensi Tanaman Terhadap Cekaman Kekeringan. Bogor: Institut Pertanian Bogor Press.
- Setiawati, R., 2010. Teknik Perbanyak Mikoriza. Dalam Workshop dan Pelatihan Agroekosistem pada Budidaya Tanaman Tembakau. Surabaya. <http://www.bumn.go.id/ptpn10/galeri/artikel/pelatihan-pembuatan-dan-perbanyak-mikoriza-di-ugm/>. Akses: 3 Januari 2013.
- Setiadi, Y., 2000. Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Kehutanan. Pusat AntarUniversitas Bioteknologi, IPB.
- Sumarno dan Harnoto, 1983. Kedelai dan cara bercocok tanamnya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Buletin Teknik 6:53 hal. Diakses: tanggal 11 Januari 2013.

- Suprpto, I. M., 1991. Bertanam Kedelai. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suprpto, 2001. Bertanam Kedelai. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sutanto, R., 2002. Pertanian Organik, Menuju Pertanian Alternatif Dan Berkelanjutan. Kanisius. Yogyakarta. Diakses: tanggal 11 Januari 2013.
- Suwardji, 2009. Diktat Pengelolaan Sumber Daya Lahan Kering. Program Pasca Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Tidak dipublikasikan
- Suwardji dkk., 2003. Rencana Strategi Pengembangan Lahan Kering Provinsi NTB. Bappeda, NTB. 157 halaman. Akses: 5 Maret 2013.
- Suwardji dan Tejowulan, 2003. Lahan Kritis dan permasalahan Lingkungan Hidup. Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional pengelolaan Lahan Kritis Melalui Pemberdayaan Masyarakat. Lembaga Penelitian Universitas Muhammadiyah Mataram. 17 Desember 2003. Akses: 11 Maret 2013.
- Suwardji, 2013. Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering. Mataram: Universitas Mataram Press.
- Trappe, J. M. and N. C. Schenck, 1982. Taxonomy of fungi forming *endomycorrhizal*. In N.C. Schenck (eds.) Phytopat. Soc. St. Paul. Minnesota. Pp1-9. Akses: 17 Januari 2013.