

## PENGARUH PUPUK FOSFAT DAN INOKULASI CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULAR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI HITAM (*Glycine soja*) VARIETAS MUTIARA-2

Rama Julkarnaen Yadi

Program Studi Agronomi, Pascasarjana Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon

Email: [rjulkarnaen15@gmail.com](mailto:rjulkarnaen15@gmail.com)



DOI: <http://dx.doi.org/10.33603/agroswagati.v6i2>

Diterima: 28 Juli 2020; Direvisi: 29 Agustus 2020; Diterima: September 2020; Dipublikasikan: Oktober 2020

### ABSTRACT

*The purpose of this research was to know the interaction effect from phosphate fertilizers and mycorrhizal arbuscular fungi inoculation to the growth and yield of black soybean (*Glycine soja*) Varieties of Mutiara-2 and to know relationship between growth and yield component of black soybean (*Glycine soja*) Varieties of Mutiara-2. This research was conducted at Wanasaba Kidul, Talun Sub-District, Cirebon Regency, West Java, Indonesia from June until September 2018. This research is located at altitude of 20 meters above sea levels (masl) and rainfall type method is rainfall type C (rather wet). This research was arranged by Completely Randomized Block Design Factorial, with two factors and repeated three times. First factor is phosphate fertilizers rate with three levels (50, 100, 150 kg ha<sup>-1</sup>) per plots. Second factor is mycorrhizal arbuscular fungi inoculation rate with three levels (200, 400, 600 kg ha<sup>-1</sup>). The result showed that phosphate fertilizers gave significantly effect to flowering age, weight of dry pods per plant and weight of dry seeds per plant. Mycorrhizal arbuscular fungi inoculation gave significantly effect number of trifoliolate leaves at 28 Days After Planted (DAP). There were interaction between phosphate fertilizers and mycorrhizal arbuscular fungi inoculation to plant height 21 DPA and 28 DPA, root volume and weight of dry seeds per plot.*

*Keywords: black soybeans, phosphate fertilizers, mycorrhizal arbuscular fungi Inoculation, growth, yield.*

### A. PENDAHULUAN

Produksi kedelai nasional secara umum pada tahun 2015 hanya sebesar 1,5 juta ton, sedangkan capaian produksi dari hasil angka tetap sebesar 963,18 ribu ton. Dengan demikian, sasaran produksi tidak tercapai karena capaian produksi hanya sebesar 64,21% dari total sasaran capaian yang telah ditetapkan. Capaian produksi tersebut hanya terealisasi berdasarkan capaian luas areal panen yang sebesar 614,10 ribu hektar atau sebesar 59,77% dari target yang sebesar 1,03 juta hektar.

Ketersediaan lahan pertanian yang subur merupakan salah satu faktor penting dalam program budidaya. Namun, seiring dengan banyak terjadinya alih fungsi lahan yang menyebabkan terbatasnya ketersediaan lahan subur mengakibatkan masih adanya petani yang melakukan budidaya pada lahan marginal (Mulyani dkk, 2011). Lahan marginal merupakan lahan yang terjadi, diantaranya karena konversi lahan, lahan terlantar yang tidak dimanfaatkan dan lahan bekas yang telah diusahakan pengembaliannya. Lahan

marginal memiliki masalah dan rawan erosi serta terbatasnya unsur hara (Indranada, 1986).

Tanah pada kondisi lahan marginal mengandung nutrisi rendah, pH rendah, bahan organik rendah dan berstruktur buruk, sehingga termasuk ke dalam kategori kurang subur (Hardjowigeno, 2003). Oleh karena itu, berbagai upaya agar tanaman yang dibudidayakan pada kondisi tanah tersebut dapat tetap tumbuh dan berproduksi dengan baik salah satunya perlu memperhatikan pemupukan.

Pemupukan merupakan salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan guna menjaga bahkan menambah ketersediaan unsur hara yang kurang di dalam tanah untuk membantu metabolisme dan memperbaiki pertumbuhan serta perkembangan tanaman (Rosmarkam dkk, 2002). Bahan dasar pembuatan pupuk untuk tanaman dapat berasal dari bahan anorganik maupun hayati.

Salah satu pupuk anorganik yang memiliki peranan penting untuk pertumbuhan tanaman penghasil biji, khususnya kedelai hitam guna menunjang kualitas dan kuantitas yang optimal

adalah pupuk fosfat. Pupuk fosfat merupakan salah satu pupuk anorganik yang mengandung fosfor dan banyak dijual bebas secara komersial di pasaran dalam kemasan pabrik dengan berbagai merek terdaftar yang penting untuk diberikan pada masa pertumbuhan tanaman karena dapat mempercepat umur matang maupun meningkatkan pembentukan buah (Cahyono, 2007).

Pemberian pupuk hayati untuk meningkatkan efisiensi penyerapan pupuk fosfat salah satunya dapat berasal dari inokulasi mikoriza. Inokulasi mikoriza merupakan salah satu cara pemberian mikroorganisme pada tanaman yang berupa cendawan dan memiliki karakter sifat menguntungkan karena dapat bersimbiosis dengan akar serta berperan dalam pertumbuhan, baik secara ekologis maupun agronomis pada kondisi tanah yang mengalami kekurangan fosfor (Setyorini dkk, 2003). Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk fosfat dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai hitam (*Glycine soja*) varietas Mutiara-2 dengan harapan tercapai informasi yang akurat.

## B. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Desa Wanasaba Kidul Kecamatan Talun Kabupaten Cirebon yang berlangsung selama 4 bulan dari Juni – September 2018 dengan ketinggian sekitar 20 mdpl. Bahan yang digunakan adalah kedelai hitam varietas Mutiara-2, inokulasi cendawan mikoriza arbuskular berupa Mycovir, pupuk fosfat berupa SP-36, pupuk urea, pupuk KCl dan insektisida.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. Perlakuan terdiri atas 2 faktor yaitu pupuk fosfat dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular. Pupuk fosfat yang digunakan adalah SP-36 dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular adalah Mycovir. Faktor pupuk fosfat (P) terdiri dari tiga taraf yaitu  $P_1=50$  kg/ha,  $P_2=100$  kg/ha dan  $P_3=150$  kg/ha. Faktor inokulasi cendawan mikoriza arbuskular (M) terdiri dari tiga taraf yaitu  $M_1=200$  kg/ha,  $M_2=400$  kg/ha dan  $M_3=600$  kg/ha. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat  $3 \times 3 \times 3 = 27$  petak.

Persiapan tempat dilakukan dengan membersihkan gulma dan berangkal terlebih dahulu kemudian membuat petakan sebagaimana rancangan yang ditetapkan. Petakan penelitian dibuat dengan ukuran 3 m x 2 m, jarak antar petak 0,5 m, jarak antar ulangan 1 m, dan jarak tanam 0,4 m x 0,2 m. Penanaman dilakukan pada pagi hari bersamaan dengan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular sesuai perlakuan.

Waktu pemupukan dilakukan pada awal tanam dengan setengah dosis urea dan KCl, sedangkan sisanya diberikan pada umur 14 HST. Pupuk dasar yang digunakan sesuai dengan standar

yaitu pupuk urea 50 kg/ha dan pupuk KCl 75 kg/ha. Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyulaman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit.

Parameter yang diamati meliputi Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Daun *Trifoliolate* (buah), Jumlah Cabang (buah), Umur Berbunga (hari), Volume Akar (ml), Jumlah Cabang Produktif (buah), Jumlah Polong per Rumpun (buah), Bobot Polong per Rumpun (g) dan per Petak (kg), Bobot 100 Butir Biji Kering (g), Bobot Biji Kering per Rumpun (g) dan per Petak (kg).

Analisis data dilakukan menggunakan sidik ragam dan uji lanjutan yang digunakan adalah uji jarak berganda Duncan.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Tabel 1. Interaksi Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Tinggi Tanaman Umur 21 HST

Pupuk Fosfat	Inokulasi CMA					
	$M_1$ (200 kg/ha)		$M_2$ (400 kg/ha)		$M_3$ (600 kg/ha)	
$P_1$ (50 kg/ha)	12,81 A	a	14,03 A	b	12,76 A	a
$P_2$ (100 kg/ha)	14,96 B	a	11,11 A	a	<b>15,40</b> <b>B</b>	<b>b</b>
$P_3$ (150 kg/ha)	14,49 A	a	14,70 A	b	13,58 A	a

Keterangan: Angka rata-rata dengan huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris memperlihatkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk fosfat dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular terdapat interaksi terhadap tinggi tanaman umur 21 HST pada perlakuan  $P_2M_3$  (pupuk fosfat 100 kg dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular 600 kg/ha). Hal tersebut diduga pemberian pupuk fosfat dapat menyediakan kandungan fosfor di dalam tanah, sehingga diserap oleh akar untuk digunakan dalam proses metabolisme dan adanya cendawan mikoriza arbuskular yang memacu hifa eksternal untuk meningkatkan derajat infeksi akar, sehingga tanaman dapat menyerap fosfor dengan optimal. Adanya kandungan fosfor dalam pupuk fosfat menyebabkan fosfor di dalam tanah menjadi tersedia, sehingga melalui peranan cendawan mikoriza arbuskular dapat membantu tanaman dalam menyerap fosfor secara optimal, akibatnya laju fotosintesis berjalan dengan baik dan sebagian asimilat yang diperoleh dari hasil fotosintesis akan dimanfaatkan untuk pembentukan organ, seperti batang (Harini, 2002).

Tabel 2. Interaksi Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Tinggi Tanaman Umur 28 HST

Pupuk Fosfat	Inokulasi CMA		
	M <sub>1</sub> (200 kg/ha)	M <sub>2</sub> (400 kg/ha)	M <sub>3</sub> (600 kg/ha)
P <sub>1</sub> (50 kg/ha)	21,49 a A	20,56 a A	20,08 a A
P <sub>2</sub> (100 kg/ha)	24,40 b A	27,12 b B	25,06 b A
P <sub>3</sub> (150 kg/ha)	23,09 a A	20,67 a A	22,62 a A

Keterangan: Angka rata-rata dengan huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris memperlihatkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk fosfat dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular terdapat interaksi terhadap tinggi tanaman umur 28 HST pada perlakuan P<sub>2</sub>M<sub>2</sub> (pupuk fosfat 100 kg dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular 400 kg/ha). Hal tersebut diduga kandungan fosfor dari pupuk fosfat memiliki fungsi yang dapat meningkatkan akumulasi nitrogen dari hasil proses fiksasi oleh mikroorganisme di dalam bintil akar. Kandungan nitrogen yang diperoleh tanaman selanjutnya berperan dalam proses fotosintesis yang pada gilirannya meningkatkan kandungan protein tanaman, sehingga dengan meningkatnya kandungan protein dalam tanaman menyebabkan laju fotosintesis pada daun dan pertumbuhan tinggi tanaman semakin meningkat (Faisal, 2005).

Tabel 3. Pengaruh Mandiri Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Tinggi Tanaman Umur 35 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) Umur 35 HST
Pupuk Fosfat (P)	
P <sub>1</sub> (50 kg/ha)	29,75 a
P <sub>2</sub> (100 kg/ha)	32,88 a
P <sub>3</sub> (150 kg/ha)	30,57 a
Inokulasi CMA (M)	
M <sub>1</sub> (200 kg/ha)	30,41 a
M <sub>2</sub> (400 kg/ha)	31,93 a
M <sub>3</sub> (600 kg/ha)	30,87 a

Keterangan: Angka rata-rata dengan huruf kecil yang sama pada kolom memperlihatkan tidak berbeda

nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk fosfat dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular terdapat pengaruh mandiri yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman umur 35 HST. Hal tersebut diduga tanaman telah memasuki masa pertumbuhan fase generatif, sehingga kedua perlakuan yang diberikan cenderung banyak berperan dalam proses pembentukan bakal bunga dan biji. Pada masa pertumbuhan fase generatif tanaman, sebagian asimilat yang dihasilkan akan ditranslokasikan secara merata ke dalam jaringan pembentuk biji (Kabirun, 2002).

### Jumlah Daun *Trifoliolate* (buah)

Tabel 4. Pengaruh Mandiri Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Jumlah Daun *Trifoliolate* Umur 21, 28 dan 35 HST

Perlakuan	Jumlah Daun <i>Trifoliolate</i> (buah)		
	Umur 21 HST	Umur 28 HST	Umur 35 HST
Pupuk Fosfat (P)			
P <sub>1</sub> (50 kg/ha)	2,29 a	3,03 a	4,62 a
P <sub>2</sub> (100 kg/ha)	2,38 a	3,99 a	5,54 a
P <sub>3</sub> (150 kg/ha)	2,36 a	3,21 a	5,06 a
Inokulasi CMA (M)			
M <sub>1</sub> (200 kg/ha)	2,20 a	2,98 a	4,80 a
M <sub>2</sub> (400 kg/ha)	2,60 a	4,13 b	5,58 a
M <sub>3</sub> (600 kg/ha)	2,22 a	3,12 a	4,84 a

Keterangan: Angka rata-rata dengan huruf kecil yang sama pada kolom memperlihatkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk fosfat terdapat pengaruh mandiri yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun *trifoliolate* pada umur 21, 28 dan 35 HST. Hal tersebut diduga perakaran tanaman pada umur tersebut relatif dangkal dan perkembangan cendawan mikoriza arbuskular belum dapat menyerap fosfor yang sesuai untuk kebutuhan pertumbuhan daun. Pertumbuhan daun erat kaitannya dengan perakaran tanaman, sehingga perakaran tanaman yang belum tumbuh sempurna tidak dapat menyalurkan unsur hara untuk proses pertumbuhan daun (Ilyas dkk, 2003). Sedangkan pemberian inokulasi cendawan mikoriza arbuskular memperlihatkan adanya pengaruh mandiri terhadap jumlah daun *trifoliolate* umur 28 HST karena perlakuan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular 400 kg/ha (M<sub>2</sub>) berbeda nyata terhadap perlakuan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular 200 kg/ha

*black soybeans, phosphate fertilizers, mycorrhizal arbuscular fungi  
Inoculation, growth, yield*

(M<sub>1</sub>) dan perlakuan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular 600 kg/ha (M<sub>3</sub>). Hal tersebut diduga pemberian inokulasi cendawan mikoriza arbuskular telah sesuai dalam memenuhi ketersediaan unsur hara pada akhir masa pertumbuhan fase vegetatif, sehingga bersimbiosis secara optimal dengan bakteri *rhizobium* guna membentuk bintil akar untuk fiksasi. Keberhasilan fiksasi salah satunya ditentukan oleh ketersediaan kandungan fosfor yang cukup, sehingga dengan adanya pori-pori cendawan mikoriza arbuskular yang terbuka menyebabkan tempat penyimpanan air menjadi tersedia dan membantu menambatkan nitrogen dari udara serta mengubahnya menjadi amonia yang akan digunakan pada proses perkembangan daun (Purwaningsih dkk, 2012).

**Jumlah Cabang (buah)**

Tabel 5. Pengaruh Mandiri Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Jumlah Cabang Umur 21, 28 dan 35 HST

Perlakuan	Jumlah Cabang (buah)		
	Umur 21 HST	Umur 28 HST	Umur 35 HST
<b>Pupuk Fosfat (P)</b>			
P <sub>1</sub> (50 kg/ha)	0,72 a	1,41 a	1,97 a
P <sub>2</sub> (100 kg/ha)	0,74 a	1,44 a	2,14 a
P <sub>3</sub> (150 kg/ha)	0,70 a	1,38 a	1,94 a
<b>Inokulasi CMA (M)</b>			
M <sub>1</sub> (200 kg/ha)	0,69 a	1,37 a	1,92 a
M <sub>2</sub> (400 kg/ha)	0,82 a	1,52 a	2,23 a
M <sub>3</sub> (600 kg/ha)	0,66 a	1,34 a	1,90 a

Keterangan: Angka rata-rata dengan huruf kecil yang sama pada kolom memperlihatkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk fosfat dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular terdapat pengaruh mandiri yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah cabang pada umur 21, 28 dan 35 HST. Hal tersebut diduga pertumbuhan cabang erat kaitannya dengan faktor genetik. Percabangan tanaman dipengaruhi oleh varietas, lamanya hari, jarak tanam dan kesuburan tanah (Machfud dkk, 1996).

**Umur Berbunga (hari)**

Tabel 6. Pengaruh Mandiri Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Umur Berbunga

	Umur Berbunga (hari)
<b>Pupuk Fosfat (P)</b>	
P <sub>1</sub> (50 kg/ha)	39,97 a
P <sub>2</sub> (100 kg/ha)	39,03 b
P <sub>3</sub> (150 kg/ha)	35,14 b
<b>Inokulasi CMA (M)</b>	

M <sub>1</sub> (200 kg/ha)	39,21 a
M <sub>2</sub> (400 kg/ha)	37,04 a
M <sub>3</sub> (600 kg/ha)	37,89 a

Keterangan: Angka rata-rata dengan huruf kecil yang sama pada kolom memperlihatkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk fosfat terdapat pengaruh mandiri yang berbeda nyata terhadap umur berbunga. Hal tersebut diduga fosfor berperan pada masa pembungaan sebagai komponen penyusun membran sel, penyusun enzim dan *co-enzim* serta *nukleotida* sintesis karbohidrat untuk memacu pembentukan bunga. Fosfor perlu diberikan bagi tanaman karena sebagai salah satu unsur hara penting selain nitrogen yang berperan dalam proses pembentukan bunga, bakal buah dan biji (Hanafiah, 2001). Sedangkan pemberian inokulasi cendawan mikoriza arbuskular memperlihatkan pengaruh mandiri yang tidak berbeda nyata terhadap umur berbunga. Hal tersebut diduga pembentukan hormon pertumbuhan dari cendawan mikoriza arbuskular belum optimal, sehingga pertumbuhan tanaman berjalan lambat. *Auksin* merupakan salah satu hormon penting yang berperan dalam pertumbuhan tanaman, sehingga kekurangan hormon tersebut menyebabkan laju pertumbuhan terhambat (Kabirun, 2002).

**Volume Akar (ml)**

Tabel 7. Interaksi Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Volume Akar

Pupuk Fosfat	Inokulasi CMA		
	M <sub>1</sub> (200 kg/ha)	M <sub>2</sub> (400 kg/ha)	M <sub>3</sub> (600 kg/ha)
P <sub>1</sub> (50 kg/ha)	2,93 a	3,23 a	3,47 a
P <sub>2</sub> (100 kg/ha)	3,87 b	<b>4,93 b</b>	4,43 b
P <sub>3</sub> (150 kg/ha)	3,77 b	3,37 a	4,10 a

Keterangan: Angka rata-rata dengan huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris memperlihatkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk fosfat dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular terdapat interaksi terhadap volume akar pada perlakuan P<sub>2</sub>M<sub>2</sub> (pupuk fosfat 100 kg dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular 400 kg/ha). Hal tersebut diduga pemberian pupuk fosfat menyebabkan fosfor dalam tanah menjadi tersedia dan adanya cendawan mikoriza arbuskular yang menyerap banyak fosfor

dari rambut akar, sehingga meningkatkan volume akar. Salah satu kenaikan volume akar disebabkan oleh fungsi fosfor yang dapat meningkatkan perkembangan akar, sehingga berperan penting bagi pertumbuhan tanaman karena akan menentukan hasil produksi (Hanafiah, 2001).

### Jumlah Cabang Produktif

Tabel 8. Pengaruh Mandiri Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Jumlah Cabang Produktif

Perlakuan	Jumlah Cabang Produktif (buah)
Pupuk Fosfat (P)	
P <sub>1</sub> (50 kg/ha)	2,54 a
P <sub>2</sub> (100 kg/ha)	2,57 a
P <sub>3</sub> (150 kg/ha)	2,82 a
Inokulasi CMA (M)	
M <sub>1</sub> (200 kg/ha)	2,32 a
M <sub>2</sub> (400 kg/ha)	2,78 a
M <sub>3</sub> (600 kg/ha)	2,83 a

Keterangan: Angka rata-rata dengan huruf kecil yang sama pada kolom memperlihatkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk fosfat dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular terdapat pengaruh mandiri yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah cabang produktif. Hal tersebut diduga adanya keseragaman ukuran jarak tanam. Jarak tanam mempengaruhi terbentuknya cabang produktif dan kerapatan tanaman, sehingga dengan penataan jarak tanam yang seragam menyebabkan tingkat penyerapan sinar matahari oleh daun menjadi merata (Zahrah, 2011).

### Jumlah Polong per Rumpun (buah)

Tabel 9. Pengaruh Mandiri Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Jumlah Polong per Rumpun

Perlakuan	Jumlah Polong per Rumpun (buah)
Pupuk Fosfat (P)	
P <sub>1</sub> (50 kg/ha)	35,72 a
P <sub>2</sub> (100 kg/ha)	39,34 a
P <sub>3</sub> (150 kg/ha)	38,20 a
Inokulasi CMA (M)	
M <sub>1</sub> (200 kg/ha)	37,18 a
M <sub>2</sub> (400 kg/ha)	38,49 a
M <sub>3</sub> (600 kg/ha)	37,60 a

Keterangan: Angka rata-rata dengan huruf kecil yang sama pada kolom memperlihatkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk fosfat dan inokulasi cendawan

mikoriza arbuskular terdapat pengaruh mandiri yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah polong per rumpun. Hal tersebut diduga adanya faktor genetik. Faktor genetik mempengaruhi hubungan antara jumlah cabang dengan jumlah polong (Ilyas dkk, 2003).

### Bobot Polong per Rumpun (g) dan per Petak (kg)

Tabel 10. Pengaruh Mandiri Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Bobot Polong per Rumpun dan per Petak

Perlakuan	Bobot Polong per Rumpun (g)	Bobot Polong per Petak (kg)
Pupuk Fosfat (P)		
P <sub>1</sub> (50 kg/ha)	17,90 a	1,07 a
P <sub>2</sub> (100 kg/ha)	21,83 b	1,33 b
P <sub>3</sub> (150 kg/ha)	20,43 a	1,18 a
Inokulasi CMA (M)		
M <sub>1</sub> (200 kg/ha)	19,57 a	1,15 a
M <sub>2</sub> (400 kg/ha)	20,88 a	1,25 a
M <sub>3</sub> (600 kg/ha)	19,72 a	1,16 a

Keterangan: Angka rata-rata dengan huruf kecil yang sama pada kolom memperlihatkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk fosfat terdapat pengaruh mandiri yang berbeda nyata terhadap bobot polong per rumpun dan per petak. Hal tersebut diduga pemberian pupuk fosfat telah sesuai, sehingga fosfor yang diserap berperan dalam proses pembentukan polong. Kekurangan fosfor menyebabkan polong yang dihasilkan berukuran kecil dan berjumlah sedikit, sehingga penting untuk diberikan dengan dosis yang sesuai (Zahrah, 2011). Sedangkan pemberian inokulasi cendawan mikoriza arbuskular memperlihatkan pengaruh mandiri yang tidak berbeda nyata terhadap bobot polong per rumpun dan per petak. Hal tersebut diduga belum terpenuhinya kebutuhan fosfor untuk pertumbuhan polong. Kurangnya mikroorganisme dalam tanah menyebabkan rendahnya penyerapan fosfor untuk pembentukan polong (Indria, 2005).

### Bobot 100 Butir Biji Kering (g)

Tabel 11. Pengaruh Mandiri Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Bobot 100 Butir Biji Kering

Perlakuan	Bobot 100 Butir Biji Kering (g)
Pupuk Fosfat (P)	
P <sub>1</sub> (50 kg/ha)	11,88 a
P <sub>2</sub> (100 kg/ha)	13,08 a
P <sub>3</sub> (150 kg/ha)	12,70 a
Inokulasi CMA (M)	
M <sub>1</sub> (200 kg/ha)	12,38 a
M <sub>2</sub> (400 kg/ha)	12,74 a

M<sub>3</sub> (600 kg/ha) 12,53 a

Keterangan: Angka rata-rata dengan huruf kecil yang sama pada kolom memperlihatkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk fosfat dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular terdapat pengaruh mandiri yang tidak berbeda nyata terhadap bobot 100 butir biji kering. Hal tersebut diduga adanya faktor genetik yang lebih dominan. Faktor genetik memperlihatkan pembawa sifat yang diturunkan dari induk tetuanya (Machfud dkk, 1996).

### **Bobot Biji Kering per Rumpun (g) dan per Petak (kg)**

Tabel 12. Pengaruh Mandiri Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Bobot Biji Kering per Rumpun

Perlakuan	Bobot Biji Kering per Rumpun (g)
Pupuk Fosfat (P)	
P <sub>1</sub> (50 kg/ha)	15,44 a
P <sub>2</sub> (100 kg/ha)	19,70 b
P <sub>3</sub> (150 kg/ha)	17,94 a
Inokulasi CMA (M)	
M <sub>1</sub> (200 kg/ha)	17,49 a
M <sub>2</sub> (400 kg/ha)	18,06 a
M <sub>3</sub> (600 kg/ha)	17,54 a

Keterangan: Angka rata-rata dengan huruf kecil yang sama pada kolom memperlihatkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk fosfat terdapat pengaruh mandiri yang berbeda nyata terhadap bobot biji kering per rumpun. Hal tersebut diduga ketersediaan fosfor yang sesuai dapat membantu tanaman dalam pengangkutan bahan makanan dari bagian lain ke dalam biji dan mempercepat pematangan buah, sehingga menjadi besar dan penuh. Pupuk yang mengandung fosfor penting untuk diberikan kepada tanaman karena akan membantu meningkatkan ketersediaan fosfor pada tanah dan tanaman menyerapnya dalam jumlah yang sesuai serta pembentukan maupun pengisian biji dipengaruhi oleh ketersediaan fosfor dalam tanaman (Hapsah, 2008). Pemberian inokulasi cendawan mikoriza arbuskular memperlihatkan adanya pengaruh mandiri yang tidak berbeda nyata terhadap bobot biji kering per rumpun. Hal tersebut diduga kondisi lahan yang kurang subur dan belum pernah dilakukan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular sebelumnya. Kurangnya ketersediaan mikroorganisme disertai rendahnya kandungan unsur hara pada tanah menyebabkan laju

pertumbuhan dan hasil produksi menjadi kurang optimal (Indria, 2005).

Tabel 13. Interaksi Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Bobot Biji Kering per Petak

Pupuk Fosfat	Inokulasi CMA		
	M <sub>1</sub> (200 kg/ha)	M <sub>2</sub> (400 kg/ha)	M <sub>3</sub> (600 kg/ha)
P <sub>1</sub> (50 kg/ha)	0,90 b A	0,84 a A	0,78 a A
P <sub>2</sub> (100 kg/ha)	1,07 b A	<b>1,34 b</b> <b>B</b>	1,13 b A
P <sub>3</sub> (150 kg/ha)	0,98 b A	0,87 a A	1,01 b A

Keterangan: Angka rata-rata dengan huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris memperlihatkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk fosfat dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular terdapat interaksi terhadap bobot biji kering per petak pada perlakuan P<sub>2</sub>M<sub>2</sub> (pupuk fosfat 100 kg dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular 400 kg/ha). Hal tersebut diduga pemberian kedua perlakuan telah memperbaiki kandungan fosfor di dalam tanah, sehingga menjadi tersedia dan terjangkau oleh permukaan akar yang luas karena adanya cendawan mikoriza arbuskular serta dapat diserap dengan baik oleh tanaman. Kandungan fosfor dalam pupuk yang diberikan berperan penting terhadap pembelahan dan pembesaran sel penyusun biji serta keberhasilan penyerbukan bunga sampai menjadi biji, sehingga dengan adanya cendawan mikoriza arbuskular menyebabkan penyerapan fosfor oleh akar tanaman menjadi optimal (Supadma dkk, 2014).

## **D. KESIMPULAN**

Terdapat pengaruh interaksi antara pupuk fosfat dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular terhadap tinggi tanaman umur 21 HST, 28 HST, volume akar dan bobot biji kering per petak. Perlakuan pupuk fosfat berpengaruh mandiri terhadap umur berbunga, bobot polong per rumpun dan per petak serta bobot biji kering per rumpun. Sedangkan perlakuan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular berpengaruh mandiri terhadap jumlah daun *trifoliolate* umur 28 HST.

Perlakuan pupuk fosfat 100 kg/ha dan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular 400 kg/ha memperlihatkan hasil terbaik berupa bobot biji kering per petak sebesar 1,34 kg/petak atau setara dengan 2,23 ton/ha.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, B. 2007. *Kedelai, Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. CV Aneka Ilmu: Semarang. 153 hal.
- Faisal. 2005. *Perlakuan Benih Menggunakan Matriconditioning Plus Inokulan Mikroba untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Nitrogen, Pertumbuhan Tanaman dan Hasil Tanaman Kedelai*. Bogor. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Hanafiah, K. A. 2001. *Pengaruh Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular dan Azospirillum brasiliense dalam Peningkatan Efisiensi Pemupukan P dan N pada Padi Sawah Tadah Hujan*. IPB. Bogor : 158 p.
- Hapsoh, H. 2008. *Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskula pada Budidaya Kedelai di Lahan Kering*. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Ilmu Budidaya Pertanian pada Fakultas Pertanian, diucapkan di hadapan Rapat Terbuka Universitas Sumatera Utara Gelanggang Mahasiswa, Kampus USU, 14 Juni 2008. Universitas Sumatera Utara, Medan. 31 p.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo: Jakarta. 250 hal.
- Harini, B. 2002. *Respon Tanaman Kedelai (Glycine max (L) Merrill) terhadap Pemupukan Fosfor dan Kompos Jerami di Tanah Ultisol*. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. vol. 4 (2) : 78-83.
- Ilyas, S., M. Surahman, R. Saraswati, L. Gunarto, dan T. Adisarwanto. 2003. *Peningkatan Mutu Benih dan Produktivitas Kedelai dengan Teknik Invigorasi Benih menggunakan Matriconditioning dan Inokulan Mikroba*. Laporan Hasil Penelitian. LPPM IPB - PAATP. Bogor. 61 hal.
- Indranada, H. K. 1986. *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Bina Aksara: Jakarta. 90 hal.
- Indria, A. T. 2005. *Pengaruh Sistem Pengolahan Tanah dan Pemberian Macam Bahan Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.)*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret: Surakarta. 44 hal.
- Kabirun, S. 2002. *Tanggapan Padi Gogo terhadap Inokulasi Jamur Mikoriza Arbuskula dan Pemupukan Fosfat di Entisol*. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. vol. 3 (2) : 49-56.
- Machfud, M., F. T. Kadarwati, Djumali, dan S. Mulyaningsih. 1996. *Studi Efisiensi Pemupukan P pada Tumpangsari Kapas Kedelai*. Laporan Hasil Penelitian. Bagian Proyek Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Malang. vol. 2. hal. 56-68.
- Mulyani, A., dan M. Noor. 2011. *Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Pertanian di Tanah Gambut*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. hal. 27-44.
- Purwaningsih, O., D. Indradewa, S. Kabirun, dan D. Shiddiq. 2012. *Tanggapan Tanaman Kedelai terhadap Inokulasi Rhizobium*. Bali. Jurnal Agrotop. 2 (1) : 25-32.
- Rosmarkam, A., dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius: Yogyakarta.
- Setyorini, D., Soeparto, Sulaeman. 2003. *Kadar Logam Berat dalam Pupuk*. Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Kualitas Lingkungan dan Produk Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Supadma, A. A. Nyoman, Pudja I Nyoman, dan Mega I Made. 2014. *Peningkatan Hasil Kedelai melalui Pemberian Organik Cair dan Dosis Pupuk Fosfat*. Fakultas Pertanian. Universitas Udayana: Bali.
- Zahrah, S. 2011. *Respons Berbagai Varietas Kedelai terhadap Pemberian Pupuk NPK Organik*. Jurnal Teknobiologi. II (1) : 65-69.