

RESPON TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merril) TERHADAP APLIKASI BERBAGAI DOSIS CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULAR (CMA)

RESPONSE OF SOYBEAN PLANTS (*Glycine max* (L.) Merrill) TO THE APPLICATION OF VARIOUS DOSES OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI (CMA)

Natalia Kristina Simanjuntak¹⁾, Missdiani^{2*)}, Silahuddin Alby²⁾

¹⁾Alumni Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Palembang

²⁾Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Palembang

*Penulis untuk korespondensi : missdianmuzar@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. merill.). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan sehingga terdapat 25 petakan, 20 tanaman dalam satu petakan serta 4 sampel. perlakuan tanaman kedelai terdiri dari M₀ : Tanpa Pupuk CMA, M₁ : Dosis CMA 5 g/tanaman, M₂ : Dosis CMA 10 g/tanaman, M₃ : Dosis CMA 15 g/tanaman, M₄ : Dosis CMA 20 g/tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa M₃ dengan dosis 15 g/tanaman merupakan perlakuan terbaik terhadap seluruh peubah yang diamati.

Kata kunci : *Glycine max* (L.) Merril, Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA)

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of various doses of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (CMA) on the growth and production of soybean (*Glycine max* L. merill.). This study used a Randomized Block Design (RAK) with 5 treatments and 5 replications so that there were 25 plots, 20 plants in one plot and 4 samples. Soybean plant treatment consisted of M₀ : No CMA fertilizer, M₁ : CMA dose 5 g/plant, M₂ : CMA dose 10 g/plant, M₃ : CMA dose 15 g/plant, M₄ : CMA dose 20 g/plant. The results showed that M₃ at a dose of 15 g/plant was the best treatment for all observed variables.

Keywords : *Glycine max* (L.) Merril, Arbuscular Mycorrhizal Fungi (CMA)

PENDAHULUAN

Kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merril.) merupakan salah satu tanaman multiguna, karena dapat digunakan sebagai pangan, pakan, maupun bahan baku industri. Kedelai adalah salah satu tanaman jenis polong-polongan yang menjadi bahan dasar makanan seperti kecap, tahu dan tempe. Kedelai merupakan sumber gizi yang baik bagi manusia. Kedelai utuh mengandung 35 % sampai 38% protein tertinggi dari kacang-kacangan lainnya. Sebagian besar kebutuhan protein nabati dapat dipenuhi dari kacang kedelai, salah satu produk olahan kedelai

adalah tempe (Adisarwanto, 2005). Diperlukan upaya yang sungguh-sungguh untuk meningkatkan ketahanan pangan di tingkat nasional, khususnya ketersediaan bahan pangan kedelai.

Menurut Badan Pusat Statistik Nasional (2018), produksi kedelai di Sumatera Selatan pada tahun 2016 produksi kedelai 23.391 ton, pada tahun 2017 produksi kedelai 11.792 ton, dan pada tahun 2018 produksi kedelai 14.955 ton. Meskipun kedelai merupakan tanaman asli Asia, tetapi ironisnya negara di Asia menjadi pengimpor kedelai dari luar kawasan. Indonesia termasuk produsen utama kedelai namun masih

mengimpor biji, dan minyak kedelai (Partohardjono, 2005). Bertambahnya permintaan kedelai dalam negeri untuk mencukupi kebutuhan industri dan pangan maka produksi kedelai perlu ditingkatkan. Indonesia hingga saat ini masih mengimpor kedelai dikarenakan produksi dalam negeri belum mencukupi dan kualitas mutu biji kedelai masih rendah. Tingginya tingkat permintaan impor kedelai yang paling utama adalah sebagai bahan baku industri pangan. Kebutuhan dan produksi kedelai tersebar diseluruh wilayah Indonesia sebagai tanaman pangan yang dibudidayakan (Sudaryanto dan Swastika, 2007).

Salah satu kendala dalam produksi kedelai adalah berkurangnya luas lahan pertanian, tetapi masih terdapat peluang ekstensifikasi. Ekstensifikasi pertanian adalah perluasan areal pertanian ke wilayah yang sebelumnya belum dimanfaatkan manusia, seperti lahan kering dan lahan marginal yang luasnya cukup signifikan. Pengembangan kedelai di lahan kering marginal menghadapi berbagai kendala antara lain rendahnya sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Keterbatasan sifat-sifat tersebut merupakan faktor pembatas yang paling utama di lahan kering marginal. Perbaikan kesuburan tanah dapat dilakukan melalui pemberian pupuk dan mikroorganisme pada tanaman (Firmanto, 2011).

Upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dapat dilakukan dengan banyak cara, salah satunya teknik budidaya. Teknik budidaya yang tepat untuk meningkatkan produktivitas kedelai yaitu dengan melakukan pemenuhan kebutuhan unsur hara tanaman melalui pemupukan menggunakan mikroorganisme. Salah satu mikroorganisme yang digunakan dalam budidaya tanaman kedelai adalah Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA). CMA merupakan asosiasi antara cendawan tertentu dengan akar tanaman yang banyak memiliki manfaat dibidang pertanian, diantaranya adalah membantu meningkatkan penyerapan hara tanaman, terutama unsur P yang berasal dari fosfat alam. CMA berpotensi besar sebagai pupuk hayati bagi tanaman karena memfasilitasi penyerapan hara dalam tanah sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman, serta efektif dalam perbaikan dan budidaya jenis

tanaman yang terancam punah (Shandy *et al.*, 2014). Rusaknya jaringan korteks akibat kekeringan dan matinya akar tidak akan permanen pengaruhnya pada akar yang bermikoriza. Setelah periode kekurangan air (*water stress*) akar yang bermikoriza akan cepat kembali normal. Hal ini disebabkan karena hifa cendawan mampu menyerap air yang ada pada pori-pori tanah saat akar tanaman tidak mampu lagi menyerap air. Penyebaran hifa yang sangat luas di dalam tanah menyebabkan jumlah air yang diambil meningkat (Anas, 1997).

Mikoriza mampu memberikan kekebalan bagi tumbuhan inang dan menjadi pelindung fisik yang kuat, sehingga perakaran sulit ditembus penyakit (*patogen*), sebab jamur ini mampu membuat bahan antibiotik untuk melawan penyakit. Mikoriza sangat mengurangi perkembangan penyakit busuk akar yang disebabkan oleh *Phytophthora cinnamoni*. Banyak penelitian membuktikan bahwa CMA mampu meningkatkan serapan hara, baik hara makro maupun hara mikro (Mapegau, 2006). CMA dapat meningkatkan produksi hormon seperti auksin dan sitokinin yang dapat mendukung pertumbuhan akar sehingga meningkatkan aktivitas bakteri *Rhizobium* untuk membentuk bintil akar.

Menurut hasil penelitian Pratama *et al.*, (2019), pemberian CMA dengan dosis 10 g/tanaman memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun, bobot kering tanaman, jumlah polong tanaman pada tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kedelai Varietas Dena 1, pupuk kandang kotoran ayam, pupuk Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA), pupuk NPK Mutiara (16:16:16), inokulan mengandung *Rhizobium japonicum*, insektisida mengandung bahan aktif fipronil dan fungisida mengandung bahan aktif mankozeb.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, parang, tugal, ember, tali rafia, timbangan, gunting, meteran, papan perlakuan, sabit dan gembor.

Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan sehingga terdapat 25 petakan, 20 tanaman dalam satu petakan serta terdapat 4 sampel. Perlakuan tanaman kedelai terdiri dari M_0 (Tanpa CMA), M_1 (Dosis CMA 5 g/tanaman), M_2 (Dosis CMA 10 g/tanaman), M_3 (Dosis CMA 15 g/tanaman), M_4 (Dosis CMA 20 g/tanaman).

Prosedur Kerja

Pengolahan Lahan. Lahan yang dipakai untuk penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran yang ada seperti gulma. Tanah dicangkul dengan kedalaman kurang lebih 20 cm kemudian dibiarkan terkena sinar matahari selama satu minggu. Setelah satu minggu, dibuat petakan dengan ukuran 1,0 m x 1,2 m, tinggi petakan 30 cm sebanyak 25 petak dan jarak antar petakan 50 cm serta jarak antar ulangan 50 cm. Setelah petakan terbentuk, tanah dicampur rata dengan pupuk kandang kotoran ayam 2 kg/petakan.

Penanaman. Penanaman benih kedelai dilakukan dengan cara ditugal. Tanah ditugal dengan kedalaman 2 cm. Benih kedelai ditanam sebanyak 2 benih per lubang tanam dengan jarak tanam 30 cm x 20 cm, sehingga terdapat 20 lubang tanam. Sebelum ditanam, benih dibasahi dengan menggunakan air bersih dan dicampur dengan inokulan yang mengandung bakteri *Rhizobium japonicum* lalu diaduk hingga merata.

Pemupukan. Pemberian CMA dilakukan setelah tanaman berumur 2 minggu dengan cara ditugal disamping tanaman dengan jarak 2-5 cm dari

batang pokok tanaman dan kedalaman lubang 5 cm. Pupuk CMA diberikan sesuai perlakuan yaitu M_0 (tanpa pupuk), M_1 5 g/tanaman, M_2 10 g/tanaman, M_3 15 g/tanaman, M_4 20 g/tanaman. Pemberian pupuk NPK sebagai pupuk anjuran dengan dosis 250 kg/ha (1,67 g/tanaman) diberikan 2 kali yaitu pada awal penanaman dan 30 hari setelah tanam.

Pemeliharaan. Pemeliharaan meliputi penjarangan, penyiangan, penyiraman, pengendalian hama dan penyakit. Hama yang menyerang tanaman kedelai yaitu ulat grayak, kepik hijau (*Nezara viridula* Linnaeus) dan kepik polong / kepik coklat (*Riptortus linearis* Fabricius). Pengendalian dilakukan dengan cara menyemprot tanaman menggunakan insektisida berbahan aktif fipronil 1 ml dalam 1 liter air. Penyakit yang menyerang tanaman kedelai yaitu penyakit karat pada daun dan bercak daun mata katak (*Cercospora*), pengendalian dilakukan dengan cara menyemprot fungisida berbahan aktif mankozeb 3 g dalam 1 liter air.

Panen. Panen dilakukan pada umur panen 78 hst, dengan ciri-ciri sebagian besar daun sudah menguning, buah berwarna kuning kecoklatan atau polong berubah warna dan sudah kelihatan tua.

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah buku subur per tanaman (buah), umur berbunga (hari), umur berbuah (hari), jumlah biji per tanaman (biji), berat biji per tanaman (g), berat biji per petak (g), dan berat 100 biji (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis keragaman terhadap semua peubah yang diamati dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.

Hasil analisis keragaman pengaruh berbagai dosis CMA terhadap semua peubah yang diamati.

Peubah yang diamati	F hitung	KK%
Tinggi Tanaman (cm)	35,92**	1,7%
Jumlah Buku Subur Pertanaman (buah)	37,87**	3,6%

Umur Berbunga (hari)	0,83 ^{tn}	4,4%
Umur Berbuah (hari)	10,57 ^{**}	5,6%
Jumlah Biji Per Tanaman (biji)	56,60 ^{**}	0,6%
Berat Biji Per Tanaman (g)	105,94 ^{**}	0,8%
Berat Biji Per Petak (g)	18,47 ^{**}	0,5%
Berat 100 Biji (g)	39,60 ^{**}	2,1%

Keterangan:

tn = Berpengaruh tidak nyata
 ** = Berpengaruh sangat nyata
 Kk = Koefisien keragaman

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan CMA berpengaruh sangat nyata terhadap semua peubah kecuali umur berbunga.

1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pengaruh pemberian CMA pada tanaman kedelai terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.

Hasil uji BNJ pengaruh pemberian CMA terhadap tinggi tanaman (cm).

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	BNJ 1% = 3,80
M3 : CMA 15 g/tanaman	97,35	A
M2 : CMA 10 g/tanaman	93,25	B
M4 : CMA 20 g/tanaman	92,25	BC
M1 : CMA 5 g/tanaman	89,10	CD
M0 : Tanpa CMA	86,45	D

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada taraf uji 1 %.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian CMA 15 g/tanaman (M3) berbeda sangat nyata terhadap seluruh perlakuan. Perlakuan CMA 10 g/tanaman (M2) berbeda sangat nyata dengan perlakuan CMA 5 g/tanaman (M1) dan tanpa CMA (M0), tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan CMA 20 g/tanaman (M4). Perlakuan CMA 20 g/tanaman (M4) berbeda sangat nyata

terhadap perlakuan tanpa CMA (M0), namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan CMA 5 g/tanaman (M1) dan perlakuan CMA 10 g/tanaman (M2). Hasil Uji BNJ pemberian CMA 15 g/tanaman (M3) menghasilkan tanaman tertinggi yaitu 97,35 cm dan pemberian tanpa CMA (M0) menghasilkan tanaman terendah yaitu 86,45 cm.

2. Jumlah Buku Subur Per Tanaman (buah)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis CMA berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buku

subur per tanaman (buah). Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pengaruh pemberian CMA pada tanaman kedelai terhadap jumlah buku subur per tanaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.

Hasil Uji BNJ pengaruh pemberian CMA terhadap jumlah buku subur (buah).

Perlakuan	Jumlah Buku Subur (buah)	BNJ 1% = 1,479
M3 : CMA 15 g/tanaman	19,37	A
M2 : CMA 10 g/tanaman	17,71	B

M4 : CMA 20 g/tanaman	16,76	BC
M1 : CMA 5 g/tanaman	16,07	CD
M0 : Tanpa CMA	15,01	D

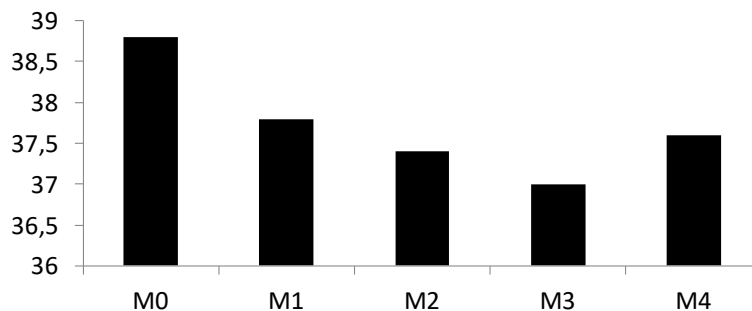
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada taraf uji 1 %.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian CMA 15 g/tanaman (M3) berbeda sangat nyata dengan seluruh perlakuan. Perlakuan CMA 10 g/tanaman (M2) berbeda sangat nyata dengan perlakuan CMA 5 g/tanaman (M1) dan tanpa CMA (M0), tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan CMA 20 g/tanaman (M4). Perlakuan CMA 20 g/tanaman (M4) berbeda sangat nyata dengan perlakuan tanpa CMA (M0), namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan CMA 5 g/tanaman (M1) dan perlakuan CMA 5 g/tanaman (M1) berbeda tidak nyata dengan perlakuan tanpa CMA (M0). Hasil Uji BNJ pemberian CMA 15 g/tanaman (M3) menghasilkan jumlah buku subur terbanyak yaitu 19,37 buah dan pemberian tanpa

CMA (M0) menghasilkan jumlah buku subur terendah yaitu 15,01 buah.

3. Umur Berbunga (hari)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan CMA berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian CMA 15 g/tanaman (M3) merupakan tanaman paling cepat dalam proses pembungaan yaitu 37 hari dan tanaman paling lambat yaitu tanpa CMA (M0) dengan umur berbunga yaitu 38,8 hari. Data pengamatan hasil rerata umur berbunga pada tanaman kedelai dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata Umur Berbunga (hari)

4. Umur Berbuah (hari)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis CMA berpengaruh sangat nyata terhadap umur

berbuah tanaman kedelai. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pengaruh pemberian CMA pada tanaman kedelai terhadap umur berbuah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4.

Hasil Uji BNJ pengaruh pemberian CMA terhadap umur berbuah (hari)

Perlakuan	Umur Berbuah (hari)	BNJ 1% = 2,94
M0 : Tanpa CMA	48,2	A
M1 : CMA 5 g/tanaman	47,4	A
M4 : CMA 20 g/tanaman	45,6	AB
M2 : CMA 10 g/tanaman	45,4	AB
M3 : CMA 15 g/tanaman	43,8	B

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada taraf uji 1 %.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian CMA 15 g/tanaman (M3) menghasilkan umur berbuah tercepat yaitu 43,8 hari dan pemberian tanpa CMA (M0) menghasilkan umur berbuah paling lambat yaitu 43,8 hari.

5. Jumlah Biji Per Tanaman (biji)

Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pengaruh pemberian CMA pada tanaman kedelai terhadap jumlah biji per tanaman dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5.

Hasil uji BNJ pengaruh pemberian CMA terhadap jumlah biji pertanaman (biji).

Perlakuan	Jumlah Biji Per Tanaman (biji)	BNJ 1% = 6,29
M3 : CMA 15 g/tanaman	425,45	A
M2 : CMA 10 g/tanaman	417,45	B
M4 : CMA 20 g/tanaman	413,45	BC
M1 : CMA 5 g/tanaman	409,25	C
M0 : Tanpa CMA	402,50	D

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada taraf uji 1 %.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian CMA 15 g/tanaman (M3) menghasilkan jumlah biji per tanaman terbanyak yaitu 425,45buah dan pemberian tanpa CMA (M0) menghasilkan jumlah biji per tanaman terendah yaitu 402,50 buah.

6. Berat Biji Per Tanaman (g)

Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pengaruh pemberian CMA pada tanaman kedelai terhadap berat biji per tanaman dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6.

Hasil Uji BNJ pengaruh pemberian CMA terhadap berat biji per tanaman (g)

Perlakuan	Berat Biji Per Tanaman (g)	BNJ 1% = 1,70
M3 : CMA 15 g/tanaman	90,38	A
M2 : CMA 10 g/tanaman	87,94	B
M4 : CMA 20 g/tanaman	86,17	C
M1 : CMA 5 g/tanaman	83,48	D
M0 : Tanpa CMA	82,58	D

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada taraf uji 1 %.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian CMA 15 g/tanaman (M3) menghasilkan berat biji per tanaman terbanyak yaitu 90,38 g dan pemberian tanpa CMA (M0) menghasilkan berat biji per tanaman terendah yaitu 82,58 g.

7. Berat Biji Per Petak (g)

Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pengaruh pemberian CMA pada tanaman kedelai terhadap berat biji per petak dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7.

Hasil uji BNJ pengaruh pemberian CMA terhadap berat biji per petak (g)

Perlakuan	Berat Biji Per petak (g)	BNJ 1% = 4,03
M3 : CMA 15 g/tanaman	322,10	A
M2 : CMA 10 g/tanaman	317,84	B
M4 : CMA 20 g/tanaman	316,96	BC

M1 : CMA 5 g/tanaman	315,36	BC
M0 : Tanpa CMA	313,73	C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada taraf uji 1 %.

Tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian CMA 15 g/tanaman (M3) menghasilkan berat biji per petak tertinggi yaitu 322,10 g dan pemberian tanpa CMA (M0) menghasilkan berat biji per petak terendah yaitu 313,73 g.

8. Berat 100 Biji (g)

Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pengaruh pemberian CMA pada tanaman kedelai terhadap berat 100 biji dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8.

Hasil uji BNJ pengaruh pemberian CMA terhadap berat 100 biji (g).

Perlakuan	Berat 100 Biji (g)	BNJ 1% = 0,85
M3 : CMA 15 g/tanaman	18,10	A
M2 : CMA 10 g/tanaman	16,90	B
M4 : CMA 20 g/tanaman	16,20	BC
M1 : CMA 5 g/tanaman	15,90	C
M0 : Tanpa CMA	15,70	C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada taraf uji 1 %.

Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian CMA 15 g/tanaman (M3) menghasilkan berat 100 biji tertinggi yaitu 18,10 g dan pemberian tanpa CMA (M0) menghasilkan berat 100 biji terendah yaitu 15,70 g.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis 15 g/tanaman (M3) merupakan perlakuan terbaik terhadap tinggi tanaman yaitu 97,35 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pada dosis CMA yang diberikan sudah mampu mempercepat proses penyerapan hara yang dibutuhkan tanaman kedelai. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Kedua faktor ini memiliki peran masing-masing dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Faktor internal meliputi gen dan hormon, salah satu dari faktor eksternal adalah nutrisi serta mikroorganisme seperti CMA (Suhaeni, 2007).

Prinsip kerja dari CMA adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jaringan hifa secara intensif sehingga akar

tanaman bermikoriza mampu meningkatkan luas zona eksploitasi hingga 20 kali (Herawati, 2019), sehingga meningkatkan kapasitas penyerapan unsur hara terutama P dan N (Cruz *et al.*, 2004). Pratama *et al.*, (2019) menyatakan bahwa tersedianya unsur hara makro terutama N yang terdapat di tanah dan dibantu penyerapannya oleh CMA dapat mengaktifkan sel-sel yang meristematik pada ujung batang sehingga dapat merangsang pertumbuhan batang sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan salah satunya tinggi tanaman.

Menurut Marsono dan Lingga (2001), bahwa unsur N dapat merangsang pertumbuhan vegetatif akar, batang dan daun yang merupakan komponen asam amino, protein dan pembentukan protoplasma sel sehingga dapat merangsang pertumbuhan tinggi tanaman. Tidak hanya unsur N yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif namun unsur P yang tersedia didalam tanah merupakan unsur utama yang diserap oleh CMA berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif. Unsur P yang diserap tanaman dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman dan diameter batang serta membantu untuk pertumbuhan akar

tanaman yang menyokong tubuh tanaman (Oktaviani *et al.*, 2014).

Serapan P yang tinggi disebabkan karena hifa cendawan juga mengeluarkan enzim fosfatase yang mampu melepaskan P dari ikatan-ikatan spesifik, sehingga tersedia bagi tanaman. Hal ini sesuai dengan Simanungkalit *et al.*, (2006) yang menyatakan bahwa hifa yang terbentuk oleh mikoriza dalam tanah mengabsorpsi P dan mengangkutnya ke akar-akar yang dikolonisasi, dimana P ditransfer ke inang mikoriza. Ketika fosfat di sekitar rambut akar sudah terkuras, maka hifa membantu menyerap fosfat di tempat-tempat yang tidak dapat lagi dijangkau rambut akar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis 15 g/tanaman (M3) merupakan perlakuan terbaik terhadap jumlah buku subur per tanaman dengan rerata 19,37 buah. buku atau nodus merupakan tempat munculnya bunga serta buah pada tanaman kedelai buku pada kedelai terdapat 15-30 buah buku. Jumlah buku subur dipengaruhi oleh tinggi tanaman serta jumlah cabang yang tumbuh. Menurut Minarti (2006), bahwa tanaman yang mempunyai batang yang lebih tinggi dan cabang yang lebih banyak kemungkinan terbentuknya buku subur akan lebih banyak serta polong yang dihasilkan juga semakin banyak. CMA yang berperan membantu penyerapan dapat membantu dalam penyerapan unsur hara terutama unsur P yang berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif terutama tinggi tanaman dan jumlah cabang yang mempengaruhi jumlah buku subur pada tanaman kedelai.

Sebagai hara makro P dibutuhkan dalam jumlah yang cukup besar oleh tanaman (namun sedikit lebih kecil dibandingkan N dan K), dan jika ketersediaannya terbatas maka dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Peranan P bagi tanaman sangat besar, karena P berpengaruh secara nyata dalam pembelahan sel dan pembentukan lemak serta albumin, pembungaan dan pembuahan, perkembangan akar, memperkuat batang pada tanaman sereal, memperbaiki kualitas tanaman khususnya hijauan ternak dan sayuran, serta kekebalan terhadap penyakit tertentu (Sasmitamihardja dan Siregar, 1996).

Tanaman yang bermikoriza (endo-mikoriza) dapat menyerap pupuk P lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak bermikoriza (Bertham dan Sukarjo, 2009). Tidak hanya unsur N dan P yang berperan dalam jumlah buku subur, unsur hara berupa K yang disalurkan oleh CMA berperan dalam jumlah buku subur. Menurut Adisarwanto (2004) fungsi K pada tanaman kedelai adalah dapat menurunkan persentase polong hampa dan meningkatkan hasil tanaman yang meliputi jumlah cabang, buku subur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis 15 g/tanaman (M3) merupakan perlakuan terbaik terhadap umur berbunga dengan rerata 37 dan umur berbuah dengan rerata hari 43,8 hari. Perbedaan kecepatan umur berbunga disebabkan karena dosis yang berbeda-beda pada tanaman. Unsur hara N, P dan K berperan dalam proses pembungaan serta pembuahan. Unsur N optimum berperan dalam proses pertumbuhan secara keseluruhan serta berperan dalam proses fotosintesis sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Menurut Lingga (2003), faktor yang mempengaruhi pembungaan diantaranya metabolisme karbohidrat dan N ratio yang tinggi biasanya dapat merangsang cepat terbentuknya pembungaan. Bersama dengan unsur Kalium, Fosfor digunakan untuk merangsang proses pembungaan sebab kebutuhan tanaman terhadap fosfor meningkat tinggi ketika tanaman akan berbunga.

Ayu (2013) menyatakan bahwa pemberian CMA sampai batas tertentu akan meningkatkan bintil akar karena fungsi mikoriza dapat menghasilkan hormon yang dibutuhkan oleh tanaman untuk membantu dalam penyerapan air dan unsur hara yang lebih banyak, dengan demikian karbohidrat yang dihasilkan cukup besar sehingga mampu memberikan energi bagi perkembangan bakteri *Rhizobium* untuk pembentukan bintil akar pada kedelai. CMA mampu mempercepat penyerapan unsur hara P yang cukup bagi tanaman kedelai sehingga membantu mempercepat pembungaan dan pembentukan biji. Menurut Marsono dan Sigit (2005) unsur P merupakan unsur yang sangat berperan dalam fase pertumbuhan generatif yaitu

proses pembungaan, pembuahan, pemasakan biji dan buah. Menurut Indriati (2009), fosfor berperan dalam pembentukan biji, mempercepat pembentukan bunga serta masaknya buah dan biji, meningkatkan rendemen dan komponen hasil panen tanaman biji-bijian. Dalam proses generatif unsur hara yang di butuhkan juga oleh tanaman ialah unsur K.

Syarif (1986) menyatakan unsur K berperan dalam merangsang pertumbuhan fase awal, dan sebagai aktivator dari berbagai enzim esensial dalam reaksi fotosintesis dan respirasi yang mempengaruhi proses terbentuknya bunga dan buah serta mencegahnya terjadinya kerontokan pada bunga dan buah. Menurut Adisarwanto (2004) unsur hara K berperan sebagai katalisator dalam pembentukan tepung, gula dan lemak serta dapat meningkatkan kualitas hasil yang berupa terbentuknya bunga dan polong isi tanaman, sehingga mempengaruhi penampakan fisik polong yang besar dan berna yang disebabkan karena penimbunan cadangan makanan pada polong tanaman kedelai. Tanaman kedelai yang mempunyai umur berbunga lebih cepat cenderung mempunyai umur berbuah lebih cepat pula. Pandiangan (2012) menyatakan bahwa umur berbuah pada tanaman kedelai sangat erat hubungannya dengan umur berbunga, sehingga dapat diketahui berapa lama suatu varietas kedelai dapat memunculkan buah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis 15 g/tanaman (M3) merupakan perlakuan terbaik terhadap berat biji per tanaman dengan rerata 90,38 g, berat biji per petak dengan rerata 322,10 g, berat 100 biji dengan rerata 18,10 g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa CMA yang diaplikasikan pada berbagai dosis mampu memberikan reaksi yang signifikan terhadap produksi tanaman kedelai. Pemberian CMA dengan dosis yang tepat mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga tanah dapat menyediakan ruang pada tanah untuk udara dan air, memperbaiki struktur tanah menjadi lebih gembur sehingga akan mendukung perkembangan akar tanaman dengan begitu tanaman mudah menyerap unsur hara sehingga dapat tumbuh dengan baik dan

berproduksi tinggi (Refliaty dan Hendriansyah, 2011).

Menurut Raintung (2010) produksi yang tinggi diduga karena tanaman kedelai mampu memanfaatkan P dan K yang tersedia dalam tanah, unsur hara P berperan dalam meningkatkan pengisian biji tanaman kedelai sehingga dengan pemberian P yang mencukupi dan dapat diserap oleh tanaman akan meningkatkan berat biji tanaman kedelai. Sutedjo (2002) mengatakan bahwa unsur fosfor berperan dalam meningkatkan pengisian biji tanaman kedelai sehingga dengan pemberian fosfor yang optimum akan meningkatkan berat biji tanaman kedelai. Tidak hanya unsur P yang berperan dalam pembentukan dan pengisian biji namun unsur hara lain seperti N dapat meningkatkan hasil dari tanaman kedelai. Menurut Meirina *et al.*, (2007) dalam Marlina *et al.*, (2015), Unsur hara N sangat dibutuhkan tanaman kedelai pada proses pengisian polong, karena nitrogen merupakan unsur utama pembentuk protein dalam biji.

Adisarwanto (2005), menjelaskan bahwa jumlah nitrogen yang diserap tanaman melalui tanah pada awalnya tertimbun pada bagian batang dan daun setelah terbentuk polong, nitrogen selanjutnya di himpun di dalam kulit polong, semakin tua polong, maka sebagian besar nitrogen diserap ke dalam biji.

Dalam hasil penelitian pemberian CMA dengan dosis 15 g/tanaman merupakan perlakuan terbaik dibandingkan perlakuan dosis 20 g/tanaman atau dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena dengan pemberian CMA pada dosis 20 g/tanaman merupakan dosis yang tertinggi dari semua perlakuan. Dosis yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak dapat berkembang dengan baik dan pada akhirnya akan mempengaruhi produksi. Hifa eksternal pada mikoriza dapat menyerap unsur fosfat dari dalam tanah, dan segera diubah menjadi senyawa polifosfat. Senyawa polifosfat kemudian dipindahkan ke dalam hifa dan dipecah menjadi fosfat organik yang dapat diserap oleh sel tanaman. Efisiensi pemupukan P sangat jelas meningkat dengan penggunaan mikoriza (Raintung, 2010).

Lingga (2003) mengatakan bahwa CMA berfungsi membantu penyerapan unsur hara yang dapat dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, CMA harus diberikan dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan tanaman, tidak berlebih dan tidak kurang

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan, bahwa perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dengan dosis 15 g/tanaman (M₃) merupakan perlakuan terbaik terhadap seluruh peubah yang diamati.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto. 2005. Budidaya Tanaman Kedelai dengan Pengoptimalan Bintil Akar. Agromedia, Jakarta.
- _____. 2004. Efisiensi Penggunaan Pupuk Kalium Pada Kedelai di Lahan Sawah. Buletin Palawija No. 7 dan 8
- _____. 2005. Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta
- Anas. 1997. Bioteknologi Tanah. Laboratorium Biologi Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor
- Ayu, M. Rosmayati dan Luthfi. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai Terhadap Inokulasi Rhizobium. Universitas Sumatera Utara, Medan. Jurnal agroteknologi. 1 (2): 45-46
- Badan Pusat Statistik. 2018. Produksi Kedelai. Sumatera Selatan.
- Bertham, Rr. Y. H. dan Sukarjo, E. I. 2009. Dampak Inokulasi Ganda Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Rhizobium Indigenus pada Tiga Genotip Kedelai di Tanah Ultisol. Jurnal Akta Agrosia. 12 (2): 155—166.
- Cruz, A.F., T. Ishii, and K. Kadoya. 2004. Pengaruh Jamur Mikoriza Arbuskular. Jurnal Ilmu Tanaman Amerika. 5 : 3066-3072.
- Firmanto, B.H. 2011. Praktis Bercocok Tanam Kedelai Secara Intensif. Penerbit Angkasa. Bandung. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Indriati, T. R. 2009. Pengaruh Dosis Pupuk Organik dan Populasi Tanaman Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tumpangsari Kedelai (*Glycine max* L.) dan Jagung (*Zea mays* L.). Tesis Program Pascasarjana. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Lingga, P. 2003. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mapegau. 2006. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi. Jambi.
- Marlina, E., E. Anom dan S. Yoseva. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Jom Faperta. 2 (1) : 1-13.
- Marsono dan Lingga, P. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Minarti, D. 2006. Pertumbuhan dan Hasil Galur-Galur Harapan Kedelai Hasil Persilangan Varietas Malabar/Kipas Putih di Pagar Alam. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Oktaviani, D., Y. Hasanah dan A. Barus. 2014. Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Dengan Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan Konsorsium Mikroba. Jurnal Online Agroekoteknologi . 2 (2) : 905 – 918.
- Pandiangan, M. 2012. Uji Daya Hasil Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Berdaya Hasil Tinggi di Kampung Sidey Makmur SP 11 Manokwari. 65 hlm. [Skripsi]. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Papua Manokwari.
- Partohardjono. 2005. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Tanaman Pangan. Bogor
- Pratama. R.A. A. Nizar, dan T. Siswancipto. 2019. Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat Alam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Lokal Garut. [Jurnal]. Universitas Garut. Garut. 2 (1) : 51.

- Raintung, J. S. M. 2010. Pengolahan tanah dan hasil kedelai. *Soil Environment*. 8 (2) : 65–68.
- Refliaty, G.T dan Hendriansyah. 2011. Pengaruh Pemberian Kompos Sisa Biogas Kotoran Sapi Terhadap Perbaikan Beberapa Sifat Fisik Ultisol dan Hasil Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill). *Jurnal Hidrolitan*. 2 (3) : 327-336
- Sasmitamihardja, D. dan A. H. Siregar. 1996. Fisiologi Tumbuhan. Proyek Pendidikan Akademik Dirjen Dikti. Depdikbud. Bandung.
- Simanungkalit, R.D.M., D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini dan W. Hartatik. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Shandy, A. Raysad dan Wardati, 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Posfor Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Riau.
- Sudaryanto dan Swastika. 2007. Ekonomi Kedelai di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor
- Suhaeni, N. 2007. Petunjuk Praktis Menanam Kedelai. Nuansa : Bandung
- sutedjo, M..M., A.G. Kartasapoetra dan S. Sastroatmodjo. 2002. Mikrobiologi Tanah. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syarif, E.S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung