

## **PENGARUH PENGATURAN FAKTOR LINGKUNGAN TUMBUH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI PADA KONDISI JENUH AIR**

### ***INFLUENCE OF GROW ENVIRONMENT FACTOR TO GROWTH AND YIELD SOYBEAN PLANT ON SATURATED SOIL CONDITION***

**ACEP ATMA WIJAYA, OLIK KHOLIDIN NUR DAN ADI OKSIFA RAHMA HARTI**

*Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Majalengka  
Jln. K. H. Abdul Halim No. 103 Majalengka  
Korespondensi: acepatma.w@gmail.com*

#### **ABSTRACT**

*Soybeans as a plant very important in Indonesia. It is very sensitive to change grow environment. The objective of this research was to effect of grow environment factor to growth and yield of soybenas on saturated soil condition. The grow environment factor as a planting space and method of fertilizer application.. The research method used the experimental method in the field with factorial randomized block design. The results showed the interaction of fertilization methods and plant spacing occurred in the number of effective root nodules.*

*Keywords: environment factor, method fertilizer, planting space, saturated soil*

#### **ABSTRAK**

Kedelai merupakan salah satu komoditas pertanian terpenting di Indonesia. Kedelai merupakan tanaman yang sangat sensitive terhadap perubahan lingkungan tumbuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengaturan lingkungan tumbuh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada kondisi jenuh air. Faktor lingkungan tumbuh yang dicoba dalam penelitian ini adalah pengaturan jarak tanam dan metode aplikasi pemupukan. Metode penelitian menggunakan metode eksperimen di lapangan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. Hasil penelitian menunjukkan interkasi cara pemupukan dan jarak tanam terjadi pada jumlah bintil akar efektif.

Kata Kunci : faktor lingkungan, metode pemupukan, jarak tanam, jenuh air

#### **PENDAHULUAN**

Kedelai merupakan tanaman yang sangat rentan terhadap perubahan lingkungan tumbuhnya, sehingga produksinya setiap tahun fluktuatif. Hal ini diduga selain dari luas areal pertanian yang terus berkurang, kondisi iklim yang tidak menentu membuat tanaman kedelai tidak dapat tumbuh dan produksi secara optimal. Untuk mengantisipasi keadaan tersebut hal yang dapat dilakukan yaitu dengan penggunaan kultivar adaptif serta teknologi budidaya yang sesuai kondisi tersebut (Santoso, 2016).

Peningkatan produksi kedelai nasional dapat dilakukan dengan penambahan frekuensi penanaman kedelai, sehingga penanaman kedelai setiap tahun tidak hanya dilakukan satu kali melainkan dapat dilakukan dua atau

bahkan tiga kali. Penanaman kedelai seperti ini dapat dilaksanakan pada musim hujan pada lahan tadah hujan atau pada lahan yang tidak memungkinkan untuk ditanami padi. Permasalahan yang terjadi yaitu tanaman kedelai akan mengalami cekaman kelebihan air pada lingkungan tumbuhnya sehingga diperlukan kultivar yang adaptif pada kondisi penanaman seperti itu. Hasil penelitian Wijaya dan Isse (2018) menunjukkan bahwa penggunaan kultivar Dering 1 memiliki daya hasil tinggi jika ditanam pada kondisi jenuh air. Hal ini mengindikasikan bahwa kultivar tersebut lebih adaptif terhadap kondisi jenuh air.

Upaya untuk meningkatkan produksi kedelai pada kondisi jenuh air yang disebabkan

penanaman pada musim hujan selain penggunaan kultivar yang adaptif juga diperlukan teknologi budidaya yang sesuai kondisi tersebut. Kondisi cekaman lingkungan pada kondisi jenuh air yang paling terlihat adalah keseimbangan ketersediaan hara dalam tanah terganggu. Sehingga diperlukan teknologi budidaya untuk mengurangi dampak negative tersebut yaitu dengan penerapan metode pemupukan dan pengaturan jarak tanam yang digunakan. Pemupukan merupakan salah satu teknik budidaya yang harus diterapkan untuk mendapatkan produksi tanaman yang tinggi. Pemupukan digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, adalah tindakan penambahan hara ke dalam tanah apabila tanah tersebut tidak mampu menyediakan hara sendiri untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara maksimum (Poerwanto dan Susila., 2014).

Pemberian pupuk umumnya dilakukan melalui tanah, tetapi cara tersebut mempunyai beberapa kelemahan, diantaranya adalah unsur hara menjadi tidak tersedia karena dapat mengalami pencucian, penguapan dan terfiksasi (diikat) oleh partikel tanah atau misel tanah (Sarief, 1986). Untuk mengatasi hal tersebut pemupukan dapat dilakukan melalui daun dengan cara penyemprotan atau penyiraman. Pupuk yang digunakan harus dapat larut dalam air agar dengan mudah diserap melalui daun atau batang tanaman (Sutedjo, 1994). Pemberian pupuk lewat daun (foliar application) segera diserap oleh tanaman dan pertumbuhan tanaman akan terlihat dalam dua hari, tetapi karena efek residu kurang maka pemberian harus lebih sering dilakukan dari pada pemupukan konvensional lewat tanah (Harjadi, 1996). Beberapa keuntungan pemupukan lewat daun dapat mengatasi kekurangan unsur hara secara langsung dan memberi pengaruh yang cepat (Lingga dan Marsono, 2003).

Pengaruh jarak tanam mempengaruhi produksi tanaman. Pengaturan jarak tanam merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produksi tanaman karena jarak tanam mempengaruhi populasi tanaman, efisiensi penggunaan cahaya, kompetisi antar tanaman dalam menyerap unsur hara dan air, serta pertumbuhan gulma, sehingga akan berpengaruh terhadap produksi tanaman. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan populasi

tanaman dengan penerapan jarak tanam yang tepat. Menurut Kartasapoetra (1985), jarak tanam yang terlalu lebar meningkatkan proses penguapan air dari dalam tanah, sehingga mengganggu perkembangan tanaman, sedangkan jarak tanam yang terlalu rapat berakibat adanya persaingan bagi tanaman mendapatkan unsur hara, cahaya matahari dan air.

Pengaturan jarak tanam diharapkan berpengaruh terhadap peningkatan produksi kacang kedelai. Pemakaian jarak tanam 30 cm x 20 cm dengan 2 biji per lubang menghasilkan produksi yang optimal/ha biji kering (Suprpto dan Sutarman, 1986). Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* [L.] merrill.) dengan cara pemupukan dan jarak tanam yang berbeda.

Tujuan penelitian adalah 1) Mengetahui interaksi dari cara pemberian pupuk dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill.); 2) Mengetahui pengaruh cara pemberian pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill.); 3) Mengetahui pengaruh dari penggunaan berbagai jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill)

## METODE PENELITIAN

Percobaan ini dilaksanakan di Lahan Petani di Jalan Tarikolot-Sukajaya Kelurahan Majalengka Wetan Kecamatan Majalengka, Kabupaten Majalengka Jawa Barat pada bulan Desember 2017 sampai bulan Maret 2018. Kultivar kedelai yang digunakan yaitu kultivar grobogan

Rancangan percobaan ini menggunakan metode eksperimen di lapangan dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial dan diulang 2 kali. Percobaan ini terdiri 2 faktor yaitu : faktor ke 1 cara pemberian pupuk 4 taraf (C), dan faktor ke 2 jarak tanam 4 taraf (J). Perlakuan tersebut sebagai berikut :

Faktor 1 cara pemberian pupuk (C), terdiri dari 4 taraf yaitu :  $c_1$  (cara pemupukan disebar),  $c_2$  (cara pemupukan dilarikan),  $c_3$  (cara pemupukan ditugal),  $c_4$  (cara pemupukan disemprot)

Faktor 2 jarak tanam (J), terdiri dari 4 taraf yaitu  $j_1$  (disebar),  $j_2$  (20 x 20 cm),  $j_3$  (30 x 20 cm),  $j_4$  (40 x 20 cm)

Respon yang diamati dalam percobaan ini adalah variabel-variabel yang berkaitan dengan komponen pertumbuhan dan komponen hasil. Pengamatan yang dilakukan terdiri dari pengamatan penunjang dan pengamatan utama. Pengamatan penunjang terdiri atas analisis tanah, serangan hama, penyakit dan gulma, dan keadaan agroklimat selama percobaan. Sedangkan pengamatan utama terdiri atas 1) Tinggi Tanaman (cm); 2) Jumlah Daun (helai); 3) Indeks luas daun (ILD); 4) Bobot kering tanaman (g); 5) Jumlah bintil akar efektif (butir); 6) Bobot kering bintil akar efektif (g); 7) Jumlah polong isi pertanaman (polong); 8) Jumlah polong hampa (polong); 9) Jumlah biji per tanaman (biji); 10) Bobot 100 Biji (g); 11) Bobot biji per tanaman (g); 12) Bobot biji per petak (kg).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Analisis Tanah**

Hasil analisis tanah diperoleh dari Laboratorium Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran menunjukkan pH : H<sub>2</sub>O 7,39 (netral), C-organik 1,45 % (rendah), N-total 0,19 % (rendah), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 25% 46,02 mg/100g (tinggi), K<sub>2</sub>OHCl 25% 29,48 mg/100g (tinggi).

Tanah yang ideal untuk usaha tani kedelai adalah yang bertekstur liat berpasir, liat

berdebu-berpasir, debu berpasir, drainase sedang-baik, mampu menahan kelembaban tanah dan tidak mudah tergenang. Kandungan bahan organik tanah sedang-tinggi (3-4%) sangat mendukung pertumbuhan tanaman, apabila hara tanahnya cukup (Sumarno dan Manshuri, 2007).

Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang subur, dan kaya akan humus serta bahan organik dengan pH 6-7. Pada tanah dengan nilai pH lebih dari 7, kedelai sering menampilkan gejala klorosis karena kekurangan hara besi (Masruroh, 2008).

**Tinggi Tanaman**

Hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh cara pemupukan dan jarak tanam terhadap tinggi tanaman umur 4, 6 dan 8 MST tidak menunjukkan interaksi. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan pengaruh mandiri cara pemupukan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman umur 4, 6 dan 8 MST. Pengaruh mandiri jarak tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman umur 4 MST, sedangkan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 6 dan 8 MST. Hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh cara pemupukan dan jarak tanam terhadap jumlah daun umur 4, 6 dan 8 MST tidak menunjukkan interaksi.

**Tabel 1. Pengaruh Mandiri Cara Pemupukan dan Jarak Tanam Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 4, 6 dan 8 MST.**

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)		
	4 MST	6 MST	8 MST
<b>Cara Pemupukan</b>			
$c_1$ = Disebar	19.33 a	38.63 a	47.54 a
$c_2$ = dilarikan	19.04 a	40.00 a	49.50 a
$c_3$ = ditugal	21.54 a	40.00 a	46.75 a
$c_4$ = disemprot	18.33 a	33.75 a	39.92 a
<b>Jarak Tanam</b>			
$j_1$ = disebar	22.08 bc	39.79 a	46.46 a
$j_2$ = 20 x 20 cm	23.29 c	41.67 a	51.58 a
$j_3$ = 30 x 20 cm	17.58 ab	38.08 a	46.21 a
$j_4$ = 40 x 20 cm	15.29 a	32.83 a	39.46 a

Keterangan : Angka rata-rata perlakuan pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95 %.

**Jumlah Daun**

Hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh cara pemupukan dan jarak tanam terhadap jumlah daun umur 4, 6 dan 8 MST

tidak menunjukkan interaksi. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95% dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Pengaruh Mandiri Cara Pemupukan dan Jarak Tanam Terhadap Jumlah Daun (helai) Pada Umur 4, 6 dan 8 MST.**

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai)		
	4 MST	6 MST	8 MST
<b>Cara Pemupukan</b>			
c <sub>1</sub> = Disebar	5.29 a	21.13 a	29.29 a
c <sub>2</sub> = dilarikan	4.46 a	16.38 a	25.71 a
c <sub>3</sub> = ditugal	5.50 a	18.29 a	25.46 a
c <sub>4</sub> = disemprot	4.04 a	14.88 a	22.63 a
<b>Jarak Tanam</b>			
j <sub>1</sub> = disebar	5.29 ab	18.04 a	25.96 a
j <sub>2</sub> = 20 x 20 cm	6.08 b	19.92 a	27.38 a
j <sub>3</sub> = 30 x 20 cm	4.33 ab	17.33 a	25.42 a
j <sub>4</sub> = 40 x 20 cm	3.58 ab	15.38 a	24.33 a

Keterangan : Angka rata-rata perlakuan pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 2 menunjukkan pengaruh mandiri cara pemupukan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun umur 4, 6 dan 8 MST. Pengaruh mandiri jarak tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun umur 4 MST, sedangkan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 6 dan 8 MST.

**Indeks Luas Daun, Bobot Kering Tanaman dan Bobot Kering Bintil Akar Efektif (g)**

Hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh cara pemupukan dan jarak tanam terhadap indeks luas daun, bobot kering tanaman dan bobot kering bintil akar efektif umur 6 MST tidak menunjukkan interaksi. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95% dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Pengaruh Mandiri Cara Pemupukan dan Jarak Tanam Terhadap Indeks Luas Daun, Bobot Kering Tanaman dan Bobot Kering Bintil Akar Efektif Pada Umur 6 MST**

Perlakuan	Rata-rata Indeks Luas Daun	Rata-rata Bobot Kering Tanaman (g)	Rata-rata Bobot Kering Bintil Akar Efektif (g)
<b>Cara Pemupukan</b>			
c <sub>1</sub> = Disebar	0.60 a	7.23 a	0.07 a
c <sub>2</sub> = dilarikan	0.63 a	9.79 a	0.10 a
c <sub>3</sub> = ditugal	0.51 a	8.35 a	0.10 a
c <sub>4</sub> = disemprot	0.51 a	5.39 a	0.09 a
<b>Jarak Tanam</b>			
j <sub>1</sub> = disebar	0.40a	8.61 a	0.09 a
j <sub>2</sub> = 20 x 20 cm	0.92b	8.09 a	0.12 a
j <sub>3</sub> = 30 x 20 cm	0.49a	8.01 a	0.09 a
j <sub>4</sub> = 40 x 20 cm	0.39a	6.04 a	0.05 a

Keterangan : Angka rata-rata perlakuan pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 3 menunjukkan pengaruh mandiri cara pemupukan tidak memberikan

pengaruh yang berbeda nyata terhadap indeks luas daun, bobot kering tanaman dan bobot

kering bintil akar efektif umur 6 MST. Pengaruh mandiri jarak tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap indeks luas daun, sedangkan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman dan bobot kering bintil akar efektif.

**Jumlah Bintil Akar Efektif**

Hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh cara pemupukan dan jarak tanam terhadap jumlah bintil akar efektif umur 6 MST

menunjukkan interaksi. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan cara pemupukan dan jarak tanam menyebabkan terjadi interaksi terhadap jumlah bintil akar efektif. Pengaruh interaksi yang menunjukkan hasil paling baik diperoleh dari interaksi perlakuan  $j_1$  dan  $c_2$  dengan jumlah bintil akar efektif sebanyak 41 buah.

**Tabel 4 Pengaruh Interaksi Cara Pemupukan dan Jarak Tanam Terhadap Jumlah Bintil Akar Efektif Pada Umur 6 MST.**

Perlakuan	Rata-rata Jumlah bintil akar efektif			
	$j_1$ (disebar)	$j_2$ (20x20 cm)	$j_3$ (30x20 cm)	$j_4$ (40x20 cm)
$c_1$ Cara Pemupukan disebar	18,50 ab A	32,50 a A	14 a A	12 ab A
$c_2$ Cara Pemupukan Dalam Larikan	41 b B	21 a AB	11,50 a A	11,50 a A
$c_3$ Cara Pemupukan Ditugal	11,50 a A	19 a AB	21,50 a AB	33,50 b B
$c_4$ Cara Pemupukan disemprot	8,0 a A	36,50 a B	32 a B	7,50 a A

Keterangan : Angka rata-rata yang ditandai huruf kecil (arah vertikal) dan huruf kapital (arah horizontal) kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

**Jumlah Polong Isi Per tanaman, Jumlah Polong Hampa Per Tanaman dan Jumlah Biji Pertanaman**

Hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh cara pemupukan dan jarak tanam terhadap

jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman dan jumlah biji pertanaman tidak menunjukkan interaksi. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95% dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5 Pengaruh Mandiri Cara Pemupukan dan Jarak Tanam Terhadap Jumlah Polong Isi Per Tanaman, Jumlah Polong Hampa Per Tanaman dan Jumlah Biji Per Tanaman.**

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Polong Isi per Tanaman (polong)	Rata-rata Jumlah Polong Hampa per Tanaman (polong)	Rata-rata Jumlah Biji per Tanaman (biji)
<b>Cara Pemupukan</b>			
$c_1$ = Disebar	68.08 a	5.75 a	160.33 a
$c_2$ = dilarikan	64.08 a	4.08 a	134.54 a
$c_3$ = ditugal	78.21 a	4.63 a	168.58 a
$c_4$ = disemprot	41.04 a	4.63 a	84.42 a
<b>Jarak Tanam</b>			
$j_1$ = disebar	54.38 a	4.42 a	125.63 a
$j_2$ = 20 x 20 cm	57.25 a	5.46 a	129.50 a
$j_3$ = 30 x 20 cm	76.08 a	4.67 a	154.50 a
$j_4$ = 40 x 20 cm	63.71 a	4.54 a	138.25 a

Keterangan : Angka rata-rata perlakuan pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 5 menunjukkan pengaruh mandiri cara pemupukan dan jarak tanam tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman dan jumlah biji per tanaman.

**Bobot 100 Biji, Bobot Biji Per Tanaman dan Bobot Biji Per Petak**

Hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh cara pemupukan dan jarak tanam terhadap bobot 100 biji, bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak tidak menunjukkan interaksi. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95% dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Pengaruh Mandiri Cara Pemupukan dan Jarak Tanam Terhadap Bobot 100 Biji, Bobot Biji per Tanaman dan Bobot Biji per Petak.**

Perlakuan	Rata-rata Bobot 100 Biji (g)	Rata-rata Bobot Biji per Tanaman (g)	Rata-rata Bobot Biji per Petak (kg)
<b>Cara Pemupukan</b>			
c <sub>1</sub> = Disebar	14.63 a	20.33 a	0.48 a
c <sub>2</sub> = dilarikan	15.20 a	18.42 a	0.61 a
c <sub>3</sub> = ditugal	14.54 a	19.34 a	0.55 a
c <sub>4</sub> = disemprot	14.42 a	11.76 a	0.42 a
<b>Jarak Tanam</b>			
j <sub>1</sub> = disebar	13.34 a	16.72 a	0.36 a
j <sub>2</sub> = 20 x 20 cm	14.21 a	15.39 a	0.44 b
j <sub>3</sub> = 30 x 20 cm	15.82 a	20.07 a	0.53 a
j <sub>4</sub> = 40 x 20 cm	15.43 a	17.68 a	0.72 a

Keterangan : Angka rata-rata perlakuan pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 6 menunjukkan pengaruh mandiri cara pemupukan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot 100 biji, bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak. Pengaruh mandiri jarak tanam tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot 100 biji dan bobot biji per tanaman, sedangkan memberikan pengaruh nyata terhadap bobot biji per petak.

**Pembahasan**

Hasil pengamatan dan hasil analisis pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* [L.] merrill.) dengan cara pemupukan dan jarak tanam yang berbeda, menunjukkan interaksi terhadap jumlah bintil akar efektif. Hal ini yang mempengaruhi pertumbuhan bintil akar adalah lingkungan yaitu cahaya yang berpengaruh terhadap proses fotosintesis untuk menyediakan kebutuhan energi bakteri rhizobium (Novriani, 2011). Hal ini berbeda dengan pendapat Rauf dan Sihombing, (2000) Semakin banyak bintil akar efektif maka nitrogen yang diikat di udara semakin banyak,

maka dapat merangsang pertumbuhan vegetatif (batang dan daun), serta meningkatkan jumlah polong. Hal ini menunjukkan pemberian pupuk N pada saat tanaman dapat meningkatkan volume akar dan bintil akar, sehingga meningkatkan efektivitas bakteri Rhizobium dalam menambat N<sub>2</sub> udara. Simbiosis antara Rhizobium dengan akar tanaman legum akan menghasilkan organ penambat N<sub>2</sub>, yaitu bintil akar (Purwaningsih dkk. 2012).

Pemberian unsur hara yang mengandung unsur N juga dapat memperbaiki pertumbuhan bintil akar. Sesuai dengan pendapat Fageria dkk (1997) berpendapat bahwa pemberian pupuk N yang cukup saat tanam dapat mempertahankan pertumbuhan tanaman yang bagus dan perkembangan bintil yang cepat, sehingga dapat meningkatkan jumlah dan berat bintil akar.

Pengaruh mandiri tidak berbeda nyata terhadap variabel pertumbuhan dan hasil pada cara pemupukan. Hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan sehingga keadaan tanah sangat dipengaruhi oleh iklim. Faktor lingkungan dapat berupa curah hujan dan suhu

yang tinggi mengganggu pertumbuhan tanaman. Curah hujan maupun suhu yang tinggi berpengaruh terhadap proses fisiologis serta menyebabkan gugur bunga dan tanaman rebah (Sumadi. dkk, 2016).

Perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap, tinggi tanaman 4 MST, jumlah daun 4 MST, indeks luas daun, dan bobot biji per petak. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh jarak tanam. Pengamatan tinggi tanaman 4 MST pada perlakuan jarak tanam 20x20 cm menunjukkan hasil yang paling tinggi diantara perlakuan yang lain. Jarak tanam yang lebih rapat akan menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik (Marliah dkk., 2012). Jarak tanam yang rapat akan meningkatkan persaingan tanaman dalam mendapat radiasi matahari sehingga tanaman harus tumbuh lebih tinggi untuk mendapat radiasi matahari paling banyak.

Pengamatan jumlah daun 4 MST pada perlakuan jarak tanam 20x20 cm paling tinggi diantara perlakuan yang lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner dkk (1991), meningkatnya jumlah daun maka luas daun menjadi bertambah, yang selanjutnya mempengaruhi pula cahaya yang diserap oleh daun, dimana daun berfungsi sebagai organ utama fotosintesis pada tumbuhan, jumlah cahaya yang diterima daun dapat berpengaruh terhadap proses fotosintesis.

Indeks luas daun pada perlakuan jarak tanam 20x20 cm menunjukkan paling tinggi diantara perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan jarak tanam yang semakin rapat menyebabkan kerapatan tajuk antar tanaman juga semakin tinggi sehingga meningkatkan indeks luas daun tanaman. Sesuai hasil penelitian Parastiwi (2007) menunjukkan bahwa jarak tanam yang semakin rapat akan cenderung meningkatkan indeks luas daun tanaman.

Pengamatan bobot biji per petak perlakuan jarak tanam 20x40 cm menunjukkan hasil yang tinggi diantara perlakuan yang lain. Jarak tanam yang renggang diduga menyebabkan intensitas penyerapan cahaya matahari oleh tanaman untuk pengisian polongberlangsung dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Suharsi dkk. (2013) bahwa jarak tanam yang semakin renggang menghasilkan bobot biji yang lebih tinggi, hal ini

dikarenakan kondisi antar tanaman yang tidak menimbulkan kompetisi dalam penggunaan hara dan cahaya. Nelza (2016) juga menyebutkan bahwa meningkatnya intensitas cahaya matahari akan berpengaruh positif terhadap perkembangan polong dan biji, hal ini dikarenakan fotosintat yang dihasilkan akan ditransfer pada proses pengisian biji sehingga ukuran biji dan jumlahnya akan maksimal.

Pengaruh mandiri perlakuan jarak tanam tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman 6 dan 8 MST, jumlah daun 6 dan 8 MST, bobot kering tanaman, bobot kering bintil akar efektif, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot 100 biji dan bobot biji per tanaman. Pengamatan tinggi tanaman 6 dan 8 MST tidak berbeda nyata. Hal ini diduga adanya persaingan dalam penyerapan unsur hara, yang berkaitan dengan kerapatan jarak tanam dan ketersediaan unsur hara pada tanah. Semakin rapat jarak tanam, semakin tinggi persaingan antar tumbuhan sehingga ketersediaan hara dalam tanah berkurang. Seperti yang dikemukakan oleh Sri Setyadi Harjadi (1996), secara keseluruhan jarak tanam akan mempengaruhi populasi tanaman setiap satuan luas menentukan semua tindakan budidaya yang dapat dilakukan, mempengaruhi suhu dan kelembaban lingkungan secara mikro, efisiensi penggunaan tanah dan air, serta kompetisi antar tanaman dalam penggunaan unsur hara dan air, radiasi cahaya matahari, dan udara.

Menurut Pangli (2014), jarak tanam mempengaruhi bobot kering daun akibat dari sintesa bahan anorganik seperti air dan karbohidrat. Intensitas radiasi matahari yang tinggi menyebabkan bahan kering terakumulasi lebih banyak dan daun menjadi lebih tebal tetapi tidak mempengaruhi luas daun.

Jumlah daun tidak berpengaruh nyata terhadap jarak tanam, Menurut Naibaho (2006), semakin rapat jarak tanam (20 cm x 20 cm) maka semakin tinggi jumlah daun tanaman tetapi hal tersebut lebih dipengaruhi oleh jumlah cabang yang ada.

Bahwa bobot kering tanaman 6 MST tidak berpengaruh nyata jarak tanam. Bobot kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik yang telah disintesa dari

bahan anorganik oleh tanaman. Unsur hara yang diserap tanaman baik yang digunakan dalam sintesa senyawa maupun dalam bentuk ion akan memberi kontribusi terhadap bobot kering tanaman dan dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Semakin renggang jarak tanam maka semakin banyak energi matahari yang diserap. Semakin rapat jarak tanam maka semakin sedikit radiasi matahari yang sampai pada lapisan daun bawah (Pangli, 2014).

Jumlah polong isi per tanaman dan jumlah polong hampa pertanaman tidak berpengaruh nyata terhadap jarak tanam. Jumlah polong yang terbentuk pada penelitian ini cenderung rendah. Rendahnya jumlah polong yang terbentuk dikarenakan banyaknya bunga mekar dan polong yang gugur. Banyaknya bunga maupun polong yang gugur ini diduga dikarenakan adanya serangan hama penghisap polong dan curah hujan yang relatif tinggi selama periode pembentukan polong.

Bobot 100 biji tidak berpengaruh nyata terhadap jarak tanam disebabkan faktor lingkungan. Hal ini sesuai dengan Maesen (1993) intensitas cahaya optimal selama periode yang tumbuh penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada tanaman tertentu, jika menerima cahaya yang berlebihan atau kekurangan maka berpengaruh terhadap pembentukan buah atau umbi.

Pada bobot biji per tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap jarak tanam. Hal ini menyebabkan pada perlakuan jarak tanam intensitas cahaya matahari dan proses fotosintesis tanaman lebih optimal, yang berimplikasi pada pertumbuhan biji lebih maksimal dan bobot biji lebih besar. Jarak tanam yang tepat akan meningkatkan bobot biji per tanaman sehingga meningkatkan hasil biji (Rasyid 2013).

## KESIMPULAN

Penelitian ada tiga hal yang dapat disimpulkan adalah Pengaruh interaksi antara cara pemupukan dan jarak tanam terjadi pada jumlah bintil akar efektif. Cara pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan dan komponen hasil. Adanya jarak tanam berpengaruh nyata terhadap,

tinggi tanaman 4 MST, jumlah daun 4 MST, indeks luas daun, dan bobot biji per petak, sedangkan tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman 6 dan 8 MST, jumlah daun 6 dan 8 MST, bobot kering tanaman, bobot kering bintil akar efektif, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman, jumlah biji pertanaman, bobot 100 biji dan bobot biji per tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- ADISARWANTO, T. 2014. *Kedelai tropika produktivitas 3 ton/ha*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- FAGERIA, N.K., V.C. BALIGAR AND C.A. JONES. 1997. *Growth and Mineral Nutrition of Field Crop*. Marcel Dekker. Inc. New York.
- GARDNER, F. P. ; R. B. PEARCE DAN R. L. MITCHELL. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan: Herawati Susilo. UI Press, Jakarta.
- HARJADI S. S. 1996. *Pengantar Agronomi*. Gramedia Pustaka utama. Jakarta.
- KARTASAPUETRA, G. 1985. *Teknik Konservasi Tanah dan Air*. Bina Aksara. Jakarta.
- LINGGA, P. DAN MARSONO. 2003. *Petunjuk penggunaan pupuk*. Penerbit Swadaya. Jakarta. 150 hal.
- MAESEN, L. J. G. VAN DER DAN SADIKIN SOMAATMADJA. 1993. *Proses Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 1 Kacang-kacangan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Halaman 45 – 47.
- MARLIAH, A. TAUFAN HIDAYAT DAN NASLIYAH HUSNA. 2012. *Pengaruh varietas dan jarak tanam terhadap pertumbuhan kedelai (Glycine max L. merr)*. Jurnal Agrista Fakultas Pertanian Universitas Syah Kuala. Banda Aceh. Vol. 16. No 1 (2012).
- MASRUROH, S. 2008. *Uji cekaman garam ( NaCl ) pada perkecambahan beberapa kultivar kedelai (Glycine Max (L). Merrill )*. Skripsi. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Malang. (tidak dipublikasikan)

- NAIBAHO, K. 2006. *Pengaruh jarak tanam dan pemupukan N lewat daun terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai pada budidaya jenuh air*. Institut Pertanian Bogor.
- NELZA, A. 2016. *Studi fenologi, karakter hasil dan mutu benih tanaman kacang koro pedang (Canavalia ensiformis L.) pada perbedaan kondisi naungan dan pemupukan*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- NOVRIANI. 2011. *Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai*. Agronobis, Vol. 3, No. 5.
- PANGLI, M. 2014. *Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (Glycine max L. Merrill)*. Jurnal AgroPet. 11(1): 1–8.
- PARASTIWI, D. 2007. *Pengaruh Pengaturan Jarak Tanam dan Defoliasi pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt)*. J.Produksi Tanaman.2(4): 12-20
- PURWANINGSIH, O., D. INDRADEWA, S. KABIRUN, DAN D. SHIDDIQ. 2012. *Tanggapan tanaman kedelai terhadap inokulasi rhizobium*. Jurnal Agrotop 2(1):25-32.
- POERWANTO, R., SUSILA, A.D. 2014. *Teknologi Hortikultura*. Bogor(ID): IPB Press.
- RASYID, H. 2013. *Peningkatan Produksi dan Mutu Benih Kedelai Varietas Hitam Unggul Nasional sebagai Fungsi Jarak Tanam dan Pemberian Dosis Pupuk P*. Jurnal Gamma. 8 (2) : 46–54.
- RAUF, A.W., T. SYAMSUDDIN, DAN SRI RAHAYU SIHOMBING, 2000. *Peranan Pupuk NPK pada Tanaman Padi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Kota Barat, Irian Jaya.
- RUKMANA, R. 1996. *Kedelai*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- SANTOSO, A. B. 2016. *Pengaruh perubahan iklim terhadap produksi tanaman pangan di Provinsi Maluku*. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. Vol. 35, No. 1. Pp: 29-38
- SARIEF, S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- SUHARSI, T.K., SURAHMAN, M., RAHMATANI, S.F. 2013. *Pengaruh jarak tanam dan pemangkasan tanaman pada produksi dan mutu benih koro pedang (Canavalia ensiformis)*. JIPI 18(3):172-177.
- SUMADI, M. RACHMADI DAN E. SUMINAR. 2016. *Respons benih kedelai terdeteriorasi terhadap aplikasi pelapian benih*. Prosiding Seminar Nasional dan Kongres PERAGI. Bogor. 653 – 661.
- SUMARNO, DAN A. G. MASHURI. 2007. *Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai Di Indonesia*. Dalam Kedelai : Teknik Produksi dan Pengembangan. Badan Litbang Pertanian. Puslitbangtan. 521 hlm.
- SUPRAPTO, HS DAN TATANG SUTARMAN. 1986. *Bertanam Kacang Hijau*. PT. Penebar Swadaya Bandung. 38 hal.
- SUTEDJO, M.M. 1994. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta
- WIJAYA, A. A., DAN ISSE T. A. M. 2018. *Kemajuan genetic harapan dan daya hasil tiga kultivar kedelai dengan pemanfaatan pupuk hayati pada konidi jenuh air*. Prosiding Konser Karya Ilmiah Tingkat Nasional Tahun 2018. Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.