

## **PENGARUH DOSIS PUPUK NPK DENGAN JARAK TANAM TERHADAP HASIL KEDELAI (*Glycine max*)**

**Yustinus Yos Dona<sup>1</sup>, Retni Mardu Hartati<sup>2</sup>, Sri Manu Rohmiati<sup>2</sup>**

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh dosis pupuk NPK dengan jarak tanam terhadap hasil kedelai. Penelitian telah dilaksanakan di kebunpendidikan dan penelitian ( KP2 ) Institut Peranian STIPER Yogyakarta yang terletak di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewah Yogyakarta dengan ketinggian tempat 118 mdpl. Penelitian ini menggunakan metode percobaan factorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap ( RAK ), yang terdiri atas dua factor, yaitu : faktor pertama adalah pengaruh jarak tanam 30 x 30 cm, 35 x 30 cm, dan 40 x 30 cm. Factor kedua adalah dosis pupuk NPK 1 g, 2g, dan 3 g. Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa pupuk NPK 2 g dengan jarak tanam 35 x 20 cm menghasilkan pertumbuhan kedelai tertinggi, pemberian pupuk NPK meningkatkan hasil polong berisi, tetapi NPK 2 g menghasilkan jumlah polong tertinggi pemberian pupuk NPK 2 g menghasilkan nodulasi efektif tertinggi, dan jarak tanam 30 x 30 cm, 35 x 30 cm, dan 40 x 30 cm menghasilkan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan, dan hasil tanaman kedelai.

**Kata kunci :** Dosis pupuk NPK dengan jarak tanam.

### **PENDAHULUAN**

Pertumbuhan ekonomi negara-negara berkembang telah mengubah pola konsumsi penduduknya, dari pangan penghasil energi keproduksikan penghasil protein. Karena itu, kebutuhan protein baik nabati maupun hewani akan terus meningkat, seiring dengan pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan peningkatan pendapatan (Hutabarat 2003).

Kedelai adalah salah satu komoditas pangan penghasil protein nabati yang dikenal oleh masyarakat. Sejalan dengan perkembangan tersebut, maka industri pangan berbahan baku kedelai akan terus berkembang. Disisi lain, kebutuhan akan protein hewani telah mendorong berkembangnya industri peternakan, sehingga memicu pertumbuhan industri pakan ternak. Komponen terpenting kedua dari pakan konsentrat (setelah jagung) adalah bangkil kedelai (Tangendjaja *et al.*, 2003).

Dalam kelompok tanaman pangan, kedelai merupakan komoditas terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Selain itu, kedelai juga merupakan komoditas palawija yang kaya akan protein, dan Kedelai berperan sebagai sumber protein nabati yang sangat penting dalam rangka peningkatan gizi

masyarakat, karena selain aman bagi kesehatan juga relatif murah dibandingkan sumber protein hewani. Kebutuhan kedelai terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan kebutuhan bahan baku industri olahan pangan seperti tahu, tempe, kecap, tahu, susu kedelai, taucu dan snack.

Namun produksi kedelai dalam negeri selama tiga dasawarsa terakhir belum mampu memenuhi kebutuhan. Padahal sebelum tahun 1975, Indonesia mampu berswasembada kedelai dengan nisbah produksi-konsumsi lebih besar dari 1,0 (Swastika *et al.*, 2000). Berdasarkan Angka Ramalan III BPS, produksi kedelai nasional tahun 2011 sebesar 870 ribu ton biji kering, atau 37 ribu ton (4.08%) lebih rendah dari produksi tahun 2010. Produktivitas rata-rata adalah 13,78 kuintal/hektar. Luas panen menurun lagi menjadi 631 ribu hektar (Syahyuti, 2012).

Penurunan produksi kedelai ini disebabkan antara lain faktor harga yang tidak kompetitif akibat membanjirnya produk impor dan terjadinya perubahan iklim yang mengakibatkan intensitas serangan OPT lebih tinggi dari tahun 2010 hingga berdampak nyata pada upaya pencapaian produksi kedelai. Produksi kedelai 2011 menurut

ATAP sebesar 851,29ribu ton biji kering atau turun sebesar 55,74 ribu ton (6,15 persen) dibandingkan 2010. Ketidak mampuan memenuhi kebutuhan dalam negeri inilah yang menyebabkan impor kedelai terus meningkat(Adisarwanto, 2014).

Tanaman kedelai dapat memperbaiki kesuburan tanah karena di dalam bintil – bintil akarnya (nodul) terdapat bakteri *Rhizobium javanicum* yang mampu mengikat unsur Nitrogen bebas dari udara, sehingga kandungan unsur N di dalam daun atau bagian tanaman lainnya cukup tinggi. Kondisi ini mempertinggi nilainya sebagai pupuk hijau. Menurut Suhaeni (2007), pupuk hijau dari tanaman kedelai bisa mempermudah tanaman untuk menyerap unsur fosfor dan kalium dari dalam tanah. Dalam pengaturan pergiliran tanaman, terutama untuk tanaman kering, diajarkan untuk memasukkan kedelai sebagai salah satu tanaman yang diusahakan.

Untuk mendukung pertumbuhan tanaman kedelai yang baik, maka diperlukan pemberian pupuk anorganik untuk memenuhi kebutuhan haranya.Tiga senyawa utama dalam pupuk anorganik yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K).Secara umum, nutrisi NPK yang siap diserap oleh tanaman pada pupuk anorganik mencapai 64%, jauh lebih tinggi dibandingkan pupuk organik yang hanya menyediakan di bawah 1% dari berat pupuk yang diberikan. Inilah yang menyebabkan mengapa pupuk organik harus diberikan dalam jumlah yang jauh lebih banyak dibandingkan pupuk anorganik(Sutanto, 2002).

Pemberian pupuk yang mengandung unsur hara tertentu secara berlebihan akanmengganggu penyerapan unsur hara lainnya. Hasil maksimal dari suatu upaya pemupukan akan diperoleh jika dilakukan dengan tepat meliputi dosis, jenis, waktu, dan cara pemberiannya (Hakim *et al.* ,1986). Pemupukan berimbang sangat penting untuk mencapai produksi tinggi dan juga berpengaruh terhadap kualitas hasil.Tujuan pemberian pupuk adalah untuk menciptakan ketersediaan hara yang diperlukan dalam jumlah dan macam yang dapat menopang

hasil yang menguntungkan dari tahun ketahun.

Jarak tanam juga sangat mepengaruhi pertumbuhan dan produktifitas tanaman, apabila jarak tanamnya terlalu rapat maka akan terjadi kompetisi dalam mendapatkan hara, dan air tanah juga terjadi perebutan cahaya matahari. Apabila jarak tanamnya jarang, maka akan lebih banyakmendapatkan cahaya matahari juga pengambilan unsur hara dan air tanah oleh akar tanaman. Namun total hasil perluasan lahan akan lebih rendah.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yang terletak di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan ketinggian tempat 118 mdpl. Waktu penelitian dilaksanakan dari tanggal 10 April sampai 15 Juli 2015.

### **Alat dan Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: benih kedelai Varietas baluran, pupuk NPK, dan tanah regusol. Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, timbangan, tali rafia, label,meteran, bambu.

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan faktorial yang disusun dalam Racangan Ancak Kelompok(RAK), yang terdiri atas dua faktor :

Faktor pertama adalah pengaruh jarak tanam :

J1 : 30 x 30 cm

J2 : 35 x 30 cm

J3 : 40 x 30 cm

Faktorkeduaadalah dosis pupuk NPK:

P0 = dosis 0 g/tanaman

P1 = dosis1 g/tanaman

P2 = dosis 2 g/ tanaman

P3 = dosis 3 g/ tanaman

Dari faktor diatas diperoleh  $4 \times 3 = 12$  kombinasi perlakuan. Masing - masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 6 kali, sehingga diperoleh  $12 \times 6 = 72$  satuan percobaan.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Analysis of Variance) jenjang nyata 5%. Perlakuan yang berbeda nyata dianalisis menggunakan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) dengan jenjang nyata 5%.

Perlakuan	J1	J2	J3
P0	PoJ1	PoJ2	PoJ3
P1	P1J1	P1J2	P1J3
P2	P2J1	P2J2	P2J3
P3	P3J1	P3J2	P3J3

**Pelaksanaan Penelitian**

1. Persiapan lahan  
Lahan yang akan digunakan dibersihkan dari gulma, sampah-sampah, dan dilakukan pengemburan serta pemagaran.
2. Persiapan media tanam  
Dibuat bedengan dengan tujuan untuk penempatan tanaman agar bisa dibedakan antara perlakuan 30 x 30 cm, 35 x 30 cm, dan 40 x 30 cm, dengan ukuran bedengan panjang 120 cm, dan lebar 90 cm, dengan tinggi bedengan 30 cm.
3. Penanaman  
Penanaman benih kedelai ditanam dengan cara ditugal pada kedalaman 3 cm. Benih yang ditanam adalah benih yang sehat dan bebas dari penyakit. Inokulasi yang dilakukan adalah dengan memakai biakan murni rhizobium.
4. Pemupukan  
Pemupukan dilakukan berdasarkan umur tanaman, pada pemupukan pertama yaitu pada umur 7-10 hari: P1 (1 g/tanaman) P2 (2g/tanaman), P3 (3 g/tanaman). Pada pemupukan kedua (umur 14-20 hari) dan ketiga (35-40 hari) tanaman diberikan pupuk NPK dengan dosis sama dengan yang ditentukan pada pemupukan pertama. Pemberian pupuk dilakukan secara tugal. Sedangkan untuk perlakuan kontrol (P0) diberikan pupuk kandang dengan dosis 60 g/tanaman yang diaplikasikan 1 kali saat penanaman benih dengan dicampur dengan media tanam.

5. Pemeliharaan  
Pemeliharaan tanaman meliputi: penyiraman (dilakukan 2 x sehari bila tanah terlihat kering), penyiangan gulma yang tumbuh serta pengendalian hama dan penyakit dengan cara mekanis yaitu dengan cara dicabut atau hand keeping.

**Pengamatan**

1. Tinggi tanaman (cm)  
Tinggi tanaman diukur mulai dari leher akar sampai pada titik tumbuh/ujung batang utama. Pengamatan ini dilakukan seminggu sekali saat tanaman umur 2 minggu setelah tanam sampai panen.
2. Jumlah Nodul total tanaman  
Pengamatan jumlah nodul dilakukan saat tanaman telah berumur 35 hari (pada fase generatif), yaitu dengan cara menghitung jumlah total bintil akar.
3. Jumlah Nodul/bintil akar yang efektif  
Pengamatan dilakukan pada saat tanaman telah berumur 35 hari (pada fase generatif), yaitu dengan cara membelah bintil akarnya (akar yang efektif berwarna merah)
4. Jumlah cabang produktif  
Pengamatan dilakukan pada waktu panen, dengan menghitung jumlah cabang produktif.
5. Umur berbunga (hari)  
Pengamatan dilakukan pada saat tanaman mulai berbunga.
6. Berat segar tanaman bagian atas (g)  
Pengukuran dilakukan dengan menimbang bagian atas tanaman kedelai.
7. Berat kering bagian atas (g)  
Pengamatan dilakukan setelah tanaman dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 70<sup>0</sup> C, lalu ditimbang.
8. Berat segar akar ( g )  
Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang bagian tanaman mulai dari leher akar tanaman.
9. Berat kering akar (g)

- Pengamatan dilakukan setelah akar tanaman dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 70<sup>0</sup> C, lalu ditimbang.
10. Jumlah Polong  
Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah polong pertanaman.
  11. Jumlah polong isi  
Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung polong yang berisi 2-4 biji pada tiap tanaman. Pengamatan dilakukan saat panen.
  12. Jumlah polong hampa  
Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah polong hampa. Pengamatan dilakukan saat panen.
  13. Berat biji kering (g) pertanaman  
Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang berat seluruh biji kedelai

pertanaman yang telah dikeringkan dengan sinar matahari.

**HASIL DAN ANALISIS HASIL**

Hasil yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (*Analysis of Variance*). Untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5%. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

**Tinggi Tanaman**

Hasil analisis pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa antara dosis pupuk NPK dan jarak tanam tidak terdapat interaksi nyata terhadap tinggi tanaman. Dosis pupuk berpengaruh nyata, tapi jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai.. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 1 :

Tabel 1. Pengaruh dosis pupuk NPK dan Jarak tanam terhadap tinggi tanaman.

Dosis pupuk NPK ( g/tan)	Jarak tanam (cm <sup>2</sup> )			Rata2
	(30x30 cm)	(35x30 cm)	(40x30 cm)	
0	43.3	41	45	43.11 a
1	40.3	37	39.3	38.88 a
2	33.3	37	41.3	37.22 a
3	38.7	25.3	38	37.33 a
Rata2	39.41 p	36.50 p	41.50 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dosis 0 g memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap tinggi tanaman dibandingkan dosis 3 g, tetapi keduanya tidak berbeda nyata dengan dosis 1 g dan 2 g. Sedangkan jarak tanam 30 x 30 cm, 35 x 30 cm, dan 40 x 30 cm memberikan pengaruh yang sama terhadap tinggi tanaman kedelai.

**Jumlah Nodul Akar Total** Hasil sidik ragam pada Lampiran 2 menunjukkan bahwa antara dosis pupuk NPK dan jarak tanam tidak terdapat interaksi nyata. Dosis pupuk NPK berpengaruh nyata, tapi jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Pengaruh dosis pupuk NPK dan jarak tanam terhadap jumlah Nodul Akar total.

Dosis pupuk NPK (g/tan)	Jarak tanam (cm <sup>2</sup> )			Rata2
	(30x30 cm)	(35x30 cm)	(40x30 cm)	
0	12.3	14	15.7	14.00 b
1	13.7	13.7	13.7	13.70 b
2	16.3	16.3	15.3	16.00 a
3	14.7	12.3	14	13.70 b
Rata2	14.30 p	14.10 p	14.70 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dosis 2 g menghasilkan jumlah nodul akar total yang lebih banyak dibandingkan dosis 0 g, 1 g, dan 3 g yang diantara ketiga perlakuan dosis tersebut menghasilkan pengaruh yang sama terhadap jumlah nodul akar total. Sedangkan jarak tanam 30 cm x 30 cm, 35 cm x 30 cm, dan 40 cm x 30 cm memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah nodul akar total.

**Jumlah Nodul akar efektif**

Hasil sidik ragam pada Lampiran 2 menunjukkan bahwa antara dosis pupuk NPK dan jarak tanam tidak terdapat interaksi nyata terhadap jumlah nodul akar efektif. Dosis pupuk berpengaruh nyata, tetapi jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 3 :

Tabel 3. Pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap Nodul akar efektif.

Dosis pupuk NPK (g/tan)	Jarak tanam (cm <sup>2</sup> )			rata2
	(30x30 cm)	(35x30 cm)	(40x30 cm)	
0	8.3	9	10	9.10 b
1	10	10	10	10.00 b
2	11.7	11	11	11.20 a
3	10.3	9	9	9.40 b
Rata2	10.10 p	9.80 p	10.00 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dosis 2 g menghasilkan jumlah nodul akar efektif yang lebih banyak dibandingkan dengan dosis 0 g, 1 g, dan 3 g yang di antara ke tiga perlakuan dosis tersebut memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah nodul akar efektif. Sedangkan jarak tanam 30 cm x 30 cm, 35 cm x 30 cm, dan 40 cm x 30 cm memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah nodul akar efektif.

**Jumlah cabang produktif**

Hasil sidik ragam pada Lampiran 4 menunjukkan bahwa antara dosis pupuk NPK dan jarak tanam tidak terdapat interaksi nyata terhadap jumlah cabang produktif. Dosis pupuk tidak berpengaruh nyata, tetapi jarak tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 4 :

Tabel 4. Pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap Jumlah cabang produktif.

Dosis pupuk NPK (g/tan)	Jarak tanam (cm <sup>2</sup> )			rata2
	(30x30 cm)	(35x30 cm)	(40x30 cm)	
0	3.7	2.7	3.3	3.20 a
1	30	3.7	3.7	3.40 a
2	3.3	3.3	2.7	3.10 a
3	3.3	2.7	2.7	2.90 a
Rata2	3.30 p	3.10 q	3.10 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Tabel 4 menunjukkan bahwa jarak tanam 30 cm x 30cm menghasilkan jumlah cabang produktif yang lebih banyak dibandingkan dengan jarak tanam 35 cm x 30 cm dan 40 cm x 30 cm yang diantara kedua perlakuan jarak tanam tersebut memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah cabang produktif. Sedangkan pemberian pupuk dosis 0 g, 1 g, 2 g, dan 3 g memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah cabang produktif.

**Umur bunga**

Hasil sidik ragam pada Lampiran 5 menunjukkan bahwa antara dosis pupuk NPK dan jarak tanam tidak terdapat interaksi nyata, dan masing-masing perlakuan juga tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 5 :

Tabel 5. Pengaruh komposisi jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap umur bunga.

Dosis pupuk NPK (g/tan)	Jarak tanam (cm <sup>2</sup> )			rata2
	(30x30 cm)	(35x30 cm)	(40x30 cm)	
0	33.7	34	28.3	32.00 a
1	33.7	33	34	33.60 a
2	34.3	34	33	33.80 a
3	33.7	35	35	34.60 a
Rata2	33.80 p	34.00 p	32.60 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

**Berat segar tanaman bagian atas**

Hasil sidik ragam pada Lampiran 6 menunjukkan bahwa antara dosis pupuk NPK dan jarak tanam tidak terdapat interaksi

nyata. Dan masing masing perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar tanaman bagian atas. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 6 :

Tabel 6. Pengaruh komposisi jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap Berat segar tanaman bagian atas ( g ).

Dosis pupuk NPK (g/tan)	Jarak tanam (cm <sup>2</sup> )			rata2
	(30x30 cm)	(35x30 cm)	(40x30 cm)	
0	19.8	19.3	19.8	19.60 a
1	21.3	21.5	22.4	21.70 a
2	17.4	21.9	22.6	20.60 a
3	19.9	20	13.3	17.80 a
Rata2	19.60 p	20.70 p	19.50 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Table 6 menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pupuk NPK ( dosis 0 g ) menghasilkan berat segar tanaman bagian atas yang di bandingkan dengan dosis 1 g, 2 g, dan 3 g, yang diantara ketiga perlakuan dosis tersebut memberikan pengaruh yang sama terhadap berat segar tanaman bagian atas. Sedangkan jarak tanam 30 cm x 30 cm, 35 cm x 30 cm, dan 40 cm x 30 cm memberikan pengaruh

yang sama terhadap berat segar tanaman bagian atas.

**Berat kering tanaman bagian atas**

Hasil sidik ragam pada Lampiran 7 menunjukkan antara dosis pupuk NPK dan jarak tanam terdapat interaksi terhadap berat kering tanaman bagian atas. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 7 :

Tabel 7. Pengaruh komposisi jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap Berat kering tanaman bagian atas (g).

Dosis pupuk NPK (g/tan)	Jarak tanam (cm <sup>2</sup> )		
	(30x30 cm)	(35x30 cm)	(40x30 cm)
0	5.20 cd	8.40 b	7.30 bc
1	5.7cd	6.00 cd	8.30 b
2	4.60 d	14.50 a	9.10 b
3	4.10 d	4.40 d	6.00 cd

(+)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(+) : ada interaksi

Tabel 7 menunjukkan bahwa kombinasi antara pemberian pupuk NPK dosis 2 g dan jarak 35 cm x 30 cm menghasilkan berat kering tanaman bagian atas yang terberat. Sedangkan kombinasi antara pemberian pupuk NPK dosis 2 g dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm, pupuk dosis 3 g dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm dan 35 cm x 30 cm menghasilkan jumlah

berat kering tanaman bagian atas yang terendah.

**Berat segar akar**

Hasil sidik ragam pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa antara dosis pupuk NPK dan jarak tanam terdapat interaksi nyata terhadap berat segar tanaman. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 8 :

Tabel 8. Pengaruh komposisi jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap Berat segar akar (g).

Dosis pupuk NPK (g/tan)	Jarak tanam (cm <sup>2</sup> )		
	(30x30 cm)	(35x30 cm)	(40x30 cm)
0	4.10 bc	4.40 bc	6.00 a
1	4.80 bc	3.80 c	4.20 bc
2	3.80 c	4.30 bc	4.60 bc
3	4.40 bc	5.10 ab	5.00 ab

(+)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(+) : ada interaksi

Tabel 8 menunjukkan bahwa kombinasi antara tanpa pemberian pupuk NPK dan jarak tanam 40 x 30 cm menghasilkan berat segar akar tanaman tertinggi. Pupuk dosis 1 g dengan jarak tanam 35x30 cm, dan pupuk dosis 2 g dengan jarak tanam 30 x 30 cm, menghasilkan berat segar akar terendah.

**Berat kering akar**

Hasil sidik ragam pada Lampiran 9 menunjukkan bahwa antara dosis pupuk NPK dan jarak tanam tidak terdapat interaksi nyata. Dosis pupuk berpengaruh nyata, sedangkan jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering akar tanaman. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 9 :

Tabel 9. Pengaruh komposisi jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap berat kering akar ( g )

Dosis pupuk NPK (g/tan)	(30x30 cm)	Jarak tanam (cm <sup>2</sup> ) (35x30 cm)	(40x30 cm)	Rata2
0	1.10	1.60	2.00	1.60 a
1	1.40	1.20	1.30	1.30 a
2	1.00	1.30	1.30	1.20 a
3	1.10	1.30	1.60	1.30 a
Rata2	1.20 q	1.40 pq	1.60 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK dosis 0 g, 1g, 2 g, dan 3 g memberikan pengaruh yang sama terhadap berat kering akar tanaman kedelai. Jarak tanam 40 x 30 cm menghasilkan berat kering akar yang lebih besar, dibandingkan dengan jarak tanam 30 x 30 cm, yang keduanya menghasilkan pengaruh yang sama dengan jarak tanam 35 x 30 cm.

**Jumlah polong**

Hasil sidik ragam pada Lampiran 10 menunjukkan bahwa antara dosis pupuk NPK dan jarak tanam tidak terdapat interaksi nyata terhadap jumlah polong tanaman. Dosis pupuk NPK dan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah polong kedelai sedangkan jarak tanam tidak berpengaruh nyata. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 10 :

Tabel 10. Pengaruh komposisi jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap jumlah polong kedelai.

Dosis pupuk NPK	Jarak tanam (cm <sup>2</sup> )			Rata2
	(30x30 cm)	(35x30 cm)	(40x30 cm)	
0	20.7	20.7	20.7	20.70 c
1	23.7	24.3	24.7	24.20 b
2	26.3	27	26.7	26.70 a
3	23.7	23.3	25.7	24.20 b
Rata2	23.60 p	23.80 p	24.40 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Tabel 10 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dosis 2 g menghasilkan jmlah polong terbanyak, sedangkan tanpa pemberian pupuk ( 0 g ) menghasilkan jumlah polong lebih sedikit. Pemberian pupuk dosis 1 g dan 2 g memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah polong dan lebih sedikit dibandingkan dengan dosis 2 g dan lebih banyak dibandingkan dengan dosis 0 g.

**Jumlah polong isi**

Hasil sidik ragam pada Lampiran 11 menunjukkan bahwa antara dosis pupuk NPK dan jarak tanam tidak terdapat interaksi nyata terhadap jumlah polong isi. Dosis pupuk NPK berpengaruh nyata, sedangkan jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong isi. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 11 :

Tabel 11. Pengaruh komposisi jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap jumlah polong isi.

Dosis pupuk NPK (g/tan)	Jarak tanam (cm <sup>2</sup> )			rata2
	(30x30 cm)	(35x30 cm)	(40x30 cm)	
0	16.7	17.7	17.3	17.20 b
1	21.7	21.3	20	21.00 a
2	21.3	20.7	23	21.70 a
3	21.7	18	22	20.60 a
Rata2	20.30 p	19.40 p	20.60 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Tabel 11 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dosis 1g, 2g, dan 3g menghasilkan jumlah polong isi yang sama dan lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian pupuk. Sedangkan jarak tanam 30 x 30 cm, 35 x 30 cm, 40 x 30 cm, memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah polong isi.

**Jumlah polong hampa**

Hasil sidik ragam pada Lampiran 12 menunjukkan bahwa antara dosis pupuk NPK dan jarak tanam tidak terdapat interaksi nyata terhadap jmlah polong hampa. Dosis pupuk NPK dan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah polong hampa. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 12

:

Tabel 12. Pengaruh komposisi jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap jumlah polong hampa.

Dosis pupuk NPK (g/tan)	Jarak tanam (cm <sup>2</sup> )			rata2
	(30x30 cm)	(35x30 cm)	(40x30 cm)	
0	3	4	3.3	3.89 b
1	2.7	4.3	3.3	3.22 b
2	5	6.7	3.7	5.00 a
3	4.3	3.7	2.7	3.89 b
Rata2	3.42 pq	4.42 p	4.17 q	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Tabel 12 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dosis 2 g menghasilkan jumlah polong hampa yang lebih banyak dibandingkan dengan dosis 1 g, 2 g, dan 3 g, yang diantara ketiga perlakuan dosis tersebut memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah polong hampa. Jarak tanam 35 x 30 cm menghasilkan jumlah polong hampa yang lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam 40 x 30 cm, tetapi kedua

perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang sama dengan jarak tanam 30 x 30 cm.

**Berat biji kering**

Hasil sidik ragam pada Lampiran 12 menunjukkan bahwa antara dosis pupuk NPK jarak tanam tidak terdapat interaksi nyata terhadap berat biji kering dan masing masing perlakuan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 13 :

Tabel 13. Pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap berat biji kering (g).

Dosis pupuk NPK (g/tan)	Jarak tanam (cm <sup>2</sup> )			rata2
	(30x30 cm)	(35x30 cm)	(40x30 cm)	
0	4.7	4.4	5.1	4.70 b
1	5.8	5.8	5.6	5.70 a
2	6.1	5.4	6.3	5.90 a
3	5.4	5.7	5.8	5.60 a
Rata2	5.50 pq	5.30 q	5.70 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Tabel 12 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dosis 1 g, 2 g, 3 g, menghasilkan pengaruh yang sama dan lebih berat dibandingkan dosis 0 g, ( tanpa pupuk ). Sedangkan jarak tanam 40 x 30 cm menghasilkan berat biji kering yang lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam 30 x

30 cm dan 35 x 30 cm yang diantara keduanya memberikan pengaruh yang sama terhadap berat biji kering.

**PEMBAHASAN**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara

jarak tanam dan dosis pupuk NPK. Hampir semua parameter pertumbuhan tanaman kedelai kecuali berat segar akar dan berat kering tanaman bagian atas. Hal ini berarti bahwa masing-masing perlakuan tidak bekerja sama dalam memberikan pengaruh terhadap parameter pertumbuhan tanaman kedelai tersebut.

Sidik ragam menunjukkan adanya interaksi nyata antara jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap berat segar akar dan berat kering tanaman bagian atas.. Hal ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan tersebut bekerjasama dalam memberikan pengaruh terhadap berat segar akar dan berat kering tanaman bagian atas.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi antara dosis 1 g dengan jarak tanam 35 x 30 cm dan pupuk NPK dosis 2 g dengan jarak tanam 30 x 30 cm menghasilkan berat segar akar tanaman yang paling rendah. Hasil analisis menunjukkan bahwa jarak tanam 40 x 30 cm tanpa pupuk menghasilkan berat segar akar tertinggi, meskipun tanpa diberi pupuk tapi dengan jarak tanam yang lebar dan jumlah tanaman yang lebih sedikit, diduga unsur hara yang terkandung didalam tanah masih mencukupi untuk menghasilkan berat segar akar yang tinggi. Pupuk NPK dosis 1 g, dan 2 g dengan jarak tanam 30 x 30 cm dan 35 x 30 cm menghasilkan berat segar akar terendah. Kombinasi perlakuan tersebut menunjukkan komposisi pupuk dosis yang terendah dengan jumlah populasi tanaman yang banyak, sehingga kompetisi antara tanaman untuk mendapatkan unsur hara dan air sangat tinggi, dengan demikian setiap tanaman akan menerima unsur hara dan air dengan jumlah yang rendah yang menghasilkan berat segar akar yang rendah.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi antara pupuk NPK dosis 2 g dengan jarak tanam 35 x 30 cm menghasilkan berat kering tanaman terberat. Hal ini diduga karena kombinasi perlakuan tersebut tanaman mendapatkan unsur hara dan air yang cukup sehingga persaingan antara tanaman dalam mendapatkan unsur hara dan air rendah.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi antara pupuk NPK dosis 2 g

dengan jarak tanam 35 x 30 cm menghasilkan berat kering tanaman terberat. Hal ini diduga bahwa kombinasi perlakuan tersebut tanaman mendapatkan unsur hara dan air yang cukup sehingga persaingan antara tanaman dalam mendapatkan unsur hara dan air rendah. Sedangkan kombinasi pupuk NPK dosis 2 g dan 3 g dengan jarak tanam 30 x 30 cm menghasilkan berat kering tanaman terendah, diduga terjadi persaingan nutrisi yang cukup dalam mendapatkan air dan unsur hara dalam tanah.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jarak tanam 30 x 30 cm, 35 x 30 cm, dan 40 x 30 cm memberikan pengaruh yang sama terhadap tinggi tanaman, nodul akar total, nodul akar efektif, umur bunga, berat segar tanaman bagian atas, jumlah polong, dan jumlah polong isi. Hal ini diduga bahwa kandungan unsur hara dalam tanah masih mencukupi dari pupuk kandang yang digunakan sebagai pupuk dasar. Pupuk kandang adalah pupuk organik yang bersifat lembut larut, sehingga kandungan unsur hara yang terkandung didalam terurai secara bertahap untuk dimanfaatkan tanaman selama masa pertumbuhannya. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dosis 2 g menunjukkan jumlah bintil akar efektif yang lebih tinggi, sedangkan hasil yang lebih rendah ditunjukkan oleh pemberian pupuk NPK dosis 0 g, 1 g, dan 3 g. hal ini ditunjukkan dengan dosis 0 g dan 1 g unsur haranya belum mencukupi untuk menghasilkan energi yang cukup yang digunakan oleh bakteri rhizobium untuk memfiksasi N dari atmosfer. Sedangkan dosis 3 g menyebabkan unsur hara terutama N berlebihan sehingga justru menyebabkan turunya aktifitas bakteri rhizobium dalam menambat N dari atmosfer.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pupuk NPK 2 g dengan jarak tanam 35 x 20 cm menghasilkan pertumbuhan kedelai tertinggi.

2. Pemberian pupuk NPK meningkatkan hasil polong berisi, tetapi NPK 2 g menghasilkan jumlah polong tertinggi
3. Pemberian pupuk NPK 2 g menghasilkan nodulasi efektif tertinggi.
4. Jarak tanam 30 x 30 cm, 35 x 30 cm, dan 40 x 30 cm menghasilkan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan, dan hasil tanaman kedelai.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim.1974. Kedelai. AAK.Kanisius, Yogyakarta.
- Anonim. 2005. History of Soybean. Los Angeles Chinese Learning Center.<http://chinese-school.netfirms.com/soybean-history.html> (akses tanggal 7 Maret 2007).
- Anonim. 1987. Pemupukan Berimbang. Proyek Informasi Pertanian. DPPIP Yogyakarta.
- Fisher R. F. and S. R. Long. 1992. *Rhizobium*-Plant signal exchange. Nature 357:655-660. Dalam: Sumarno *et al.*, 2007. Kedelai Teknik Produksi dan Pengembangan. (penyunting) Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. BPPP. Bogor.
- Hakim N. Yusup. A.M. Lubis,G,N., Sutopo. M.D., Amin. Go Ban Hong dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-Dasar IlmuTanah. Penerbit Universitas Lampung.
- Hutabarat B. 2003. Prospect of Feed Crops to Support The Livestock Revolution in South Asia: Framework of The study Project. CGPRT Centre Monograph No. 42. UN-ESCAP, Bogor.
- Jutono.1981. Prospek Inokulasi pada Peningkatan Produksi Kedelai dan Leguminosa Lainnya. Departemen Mikrobiologi Fak. Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Kloepper J.W. 1993. Plant Growth-Promoting Rhizobacteria as Biological Control Agents. p. 255-274. In F. BlaineMetting, Jr. (Ed.). Soil Microbiology Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc., New York.[http://id.wikipedia.org/wiki/Pupuk\\_organik](http://id.wikipedia.org/wiki/Pupuk_organik) (aksestanggal 02April 2014).
- Lerouge P., P. Roche, C. Faucher, F. Millet, G. Truchet, G.C. Prome, and J. Denaire. 1990. Symbiotic Host-specificity of *Rhizobium meliloti* is Determined by a Sulfated and Acylated Glucosamine oligosac-charide signal. Nature 344:781-784. Dalam: Sumarno *et al.*, 2007. (Penyunting) Kedelai teknik produksi dan pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. BPPP. Bogor.
- Pitojo S. 2003. Benih Kedelai. Kanisius .Yogyakarta.
- Soedarjo M. dan D. Suchayono. 2005. Teknologi Nodulasi dan Kolonisasi Mikoriza pada Tanaman Kedelai di Lahan Kering Masam. LaporanTahunan, Balitkabi, Malang.
- Sudjono. 2005. Pengaruh Pupuk Daun terhadap Penyakit Karat (*Phokopsora pachyrizi*) dan komponen Hasil Kedelai. Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI. 16-18 September 1999. P 280-285. Dalam: Sumarno *et al.*, 2007. (Penyunting) Kedelai Teknik Produksi dan pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. BPPP. Bogor.
- Suriadikarta, D. A., Simanungkalit, R.D.M. (2006). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Hal 2.ISBN 978-979-9474-57-5.

Sutanto, R. (2002). Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Kanisius. Jakarta.

Swastika D.K.S., M.O. Adnyana, N. Ilham, R. Kustiari, B. Winarso, dan Soeprapto. 2000. Analisis Penawaran dan Permintaan Komoditas Pertanian Utama di Indonesia. Laporan Hasil Penelitian.

Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.

Tangendjaja B., Y. Yusdja, dan N. Ilham. 2003. Analisis Ekonomi Permintaan Jagung untuk Pakan. Dalam: Kasrynoet al. (Eds.). Ekonomi Jagung Indonesia. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.