

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG DAN DOSIS PUPUK P TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG PANJANG ( *Vigna sinensis* L .)**

**Bayu Prisma Jati<sup>1</sup>, Pauliz Budi Hastuti<sup>2</sup>, Umi Kusumastuti Rusmarini<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian STIPER

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian STIPER

**ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik dan dosis pupuk P terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L .). Penelitian ini dilakukan di KP2 Institut Pertanian STIPER Yogyakarta, Maguwoharjo, Sleman, Yogyakarta. Penelitian menggunakan metode percobaan faktoria; yang terdiri dari 2 faktor yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Faktor pertama adalah macam pupuk kandang terdiri dari 3 aras yaitu pupuk kascing, pupuk kandang sapi dan pupuk kandang kambing. Faktor kedua adalah dosis pupuk TSP terdiri dari 4 aras yaitu 0 gram, 5 gram, 8 gram dan 12 gram. Hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang nyata 5%. Apabila ada beda nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi nyata antara perlakuan macam pupuk kandang dan dosis pupuk TSP terhadap jumlah bunga, jumlah polong/tanaman, panjang polong, berat segar polong/tanaman dan rerata berat polong. Kombinasi terbaik terlihat pada perlakuan pupuk kascing dengan dosis TSP 0 gram, 5 gram, 8 gram dan 12 gram pada parameter jumlah bunga, berat segar polong dan kualitas panjang polong.

**Kata kunci :** Macam pupuk kandang, Dosis pupuk TSP, Kacang panjang.

**PENDAHULUAN**

Kacang Panjang ( *Vigna sinensis* L .) merupakan tanaman yang sudah dikenal sejak lama diluar negeri maupun dalam negeri. Beberapa literatur mencatat bahwa tanaman kacang panjang bukan tanaman asli indonesia. Literatur lainnya menyatakan bahwa asal mula kacang panjang berasal dari India atau Cina, bahkan adapula yang menyebutkan bahwa kacang panjang merupakan tanaman yang berasal dari India dan Afrika Tengah.

Tanaman kacang panjang tumbuh menyebar dikawasan daerah tropis dan banyak pula diusahakan dibagian Timur termasuk Bangladesh, India, Pakistan, Filipina, Indonesia, Karibia dan di Afrika. Daerah sebaran kacang panjang cukup luas, oleh karena itu kacang panjang memiliki banyak jenis lokal yang sesuai dengan daerah Agroekosistem tempat tumbuhnya.

Sebagai sayuran polong, kacang panjang mengandung protein cukup tinggi, yaitu 22,3% dalam biji kering, 4,1% pada daun, dan 27% pada polong muda (Haryanto, dkk., 2007).

Sayur dan buah adalah makanan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan kita dan

dikonsumsi setiap harinya untuk memenuhi kebutuhan vitamin dalam tubuh kita. Kacang panjang merupakan komoditi hortikultura yang banyak diusahakan oleh masyarakat petani, mempunyai manfaat dan nilai ekonomis tinggi di masyarakat. Karena nilai ekonomisnya inilah masyarakat banyak mengusahakan tanaman hortikultura tersebut, baik secara modern maupun secara tradisonal.

Tanaman kacang panjang merupakan tanaman perdu semusim. Daunnya bersifat majemuk, tersusun atas tiga helai. Batangnya liat dan sedikit berbulu. Akarnya memiliki bintil yang dapat mengikat nitrogen (N) dari udara. Hal ini bermanfaat untuk menyuburkan tanah. Bunganya berbentuk kupu-kupu, setiap tangkai mempunyai 3 - 5 bunga. Warna bunganya ada yang putih, biru dan ungu. Tanaman kacang panjang merupakan tanaman penyerbuk sendiri, namun penyerbukn silang dengan bantuan serangga dapat juga terjadi sekitar 10%. Tidak setiap bunga menjadi buah, hanya 1-4 bunga yang akan menjadi buah. Buahnya berbentuk polong bulat panjang dan ramping. Panjang polong sekitar 10-80 cm. Warna polong muda hijau sampai hijau keputihan, setelah tua warna polong

menjadi putih kekuningan. Polong yang muda sifatnya renyah dan mudah patah, setelah tua polong menjadi liat. Pada satu polong dapat berisi 8-20 biji kacang panjang (Haryanto dkk, 2007).

Kebutuhan akan konsumsi kacang panjang khususnya dalam negeri bisa terbilang tidak mencukupi, hal ini terlihat dari data yang terdapat pada Badan Pusat Statistik (BPS) dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2014. Dari data tersebut menjelaskan, pada tahun 2009 jumlah produksi sebanyak 483.793 ton untuk luasan 83.796 ha, tahun berikutnya 2010 jumlah produksi mengalami kenaikan mencapai 489.449 ton yang ditunjang dengan luasan 85.828 ha, kemudian mulai dari tahun 2011 jumlah produksi mengalami penurunan dikarenakan semakin berkurangnya luas panen menjadi 458.307 ton dengan luas panen 79.623 ha, tahun 2012 dengan jumlah 455.562 ton dengan luasan 75.739 ha, kemudian tahun 2013 dengan jumlah 450.859 ton dengan luasan 76.209 ha dan pada tahun 2014 berjumlah 450.709 ton dengan luas panen 72.448 ha.

Kemudian dari data tersebut terdapat permasalahan yaitu dengan berkurangnya luas panen atau lahan sangat berpengaruh terhadap jumlah produksi tanaman/ha. Sehingga diperlukan teknis dalam pemanfaatan lahan seefisien mungkin serta perawatan dan pemupukan yang akan meningkatkan jumlah produksi tanaman kacang panjang, sehingga jumlah kebutuhan konsumsi akan tercukupi.

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari campuran kotoran ternak dan urine serta sisa-sisa pakan ternak. Pupuk kandang mempunyai beberapa sifat yang lebih baik dari pupuk alam lainnya maupaun dari pupuk anorganik. Sifat baik tersebut antara lain: merupakan humus, sebagai sumber nitrogen, fosfor, kalium yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, menaikkan daya menahan air dan banyak mengandung mikroorganisme (Sarief, 1989).

Menurut Hardjowigeno (1992) pupuk kandang berfungsi sebagai pupuk organik yang mempunyai keistimewaan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi

tanah, seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah serta daya menahan air dan kation-kation tanah.

Fosfor merupakan salah satu nutrisi yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman. Fosfor tidak terdapat secara bebas di alam, fosfor ditemukan sebagai fosfat dalam mineral, tanaman dan merupakan unsur pokok dari protoplasma. Fosfor terdapat dalam air sebagai ortofosfat. Sumber alami dalam air berasal dari pelepasan mineral-mineral dan biji-bijian.

Sumber fosfat yang terdapat dalam tanah sebagai fosfat mineral yaitu berasal dari batu kapur fosfat. Sisa-sisa tanaman dan bahan-bahan organik lainnya. Perubahan fosfor organik menjadi fosfor anorganik dilakukan oleh mikroorganisme. Selain itu, penyerapan fosfor dilakukan oleh liat dan silikat (Isnaini, 2006).

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan 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  $\pm 118$  mdpl. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, yaitu mulai bulan April 2017 sampai dengan Juni 2017.

### **Alat dan Bahan Penelitian**

1. Alat yang digunakan adalah parang, cangkul, linggis, gembor, ember, meteran, alat tulis, oven, kamera Hp, polybag ukuran 30 x 30 cm, paranet, bambu, paku, palu dan kawat.
2. Bahan yang digunakan adalah pupuk kascing, pupuk kandang kambing, pupuk kandang sapi, pupuk TSP, tanah top soil regusol, air dan bibit kacang panjang (*Vigna sinensis* L.).

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor.

1. Faktor pertama macam pupuk kandang (P) yaitu :  
P1 = Pupuk Kascing  
P2 = Pupuk kandang kambing  
P3 = Pupuk kandang Sapi
2. Faktor kedua pemberian dosis pupuk TSP terdiri dari 4 aras, yaitu :  
D0 : 0 gram  
D1 : 5 gram  
D2 : 8 gram  
D3 : 12 gram  
Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan 2 sampel, sehingga jumlah tanaman keseluruhan  $3 \times 4 \times 3 \times 2 = 72$  tanaman.

### **Pelaksanaan Penelitian**

1. Persiapan media tanaman  
Tanah yang digunakan adalah tanah jenis regusol lapisan atas (top soil) yang diaduk hingga merata. Masing – masing macam pupuk dicampur dengan tanah regusol dengan perbandingan 1 : 1, kemudian diisikan pada polybag yang berukuran 30 cm x 30 cm sampai 3 cm dari permukaan polybag, setelah itu disiram dengan air sampai kapasitas lapang.
2. Penyiapan naungan  
Tanaman kacang panjang merupakan tanaman yang tahan akan sinar matahari dan siraman air hujan yang berlebih, maka tidak masalah jika tidak menggunakan naungan, hanya saja diperlukan pembatas untuk menghindari serangan hama. Kerangka naungan dibuat dari bambu dengan panjang 5 meter dan lebar 4 meter. Setiap sisi atau dinding diberi paranet untuk menghindari serangan atau gangguan hama serta hewan ternak masyarakat yang ada disekitar tempat penelitian.
3. Aplikasi Pupuk Kandang dan Pupuk P  
Pupuk kandang diberikan sesuai dosis masing - masing perlakuan yaitu untuk pupuk kandang dicampurkan dengan tanah regusol dengan perbandingan masing – masing polybag, kemudian untuk pupuk TSP diaplikasikan sesuai dosis perlakuan

yaitu 0 gram, 5 gram, 8 gram dan 12 gram pada saat tanaman belum berbunga dan 2 minggu setelah pemupukan pertama. Tanaman kacang panjang berbunga pada umur 28 hari atau pada minggu ke empat setelah tanam.

4. Pemeliharaan tanaman
  - a. Penyiraman  
Penyiraman dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari hingga mencapai kapasitas lapang.
  - b. Pengajiran  
Pemasangan ajir dilakukan seawal mungkin sekitar  $\pm 15$  hari setelah tanam atau ketika tanaman setinggi 20 cm. Ajir biasanya terbuat dari belahan bambu dengan ketinggian  $\pm 2$  m. Fungsi ajir untuk perambatan tanaman kacang panjang agar dapat tumbuh tegak lurus ke atas dan menopang polong yang letaknya bergantung.
  - c. Penyiangan  
Penyiangan dilakukan sebelum pemupukan, rumput disekitar tanaman harus dibersihkan dahulu karena merupakan kompetitor tanaman kacang panjang dalam penyerapan unsur hara sehingga menurunkan hasil tanaman kacang panjang.
  - d. Pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman)  
Pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) seperti gulma dan hama dilakukan secara mekanis. Hama yang sering muncul adalah ulat, kutu hitam dan kepik daun yang menyebabkan kerusakan pada daun dan polong. Untuk pengendalian hama tersebut digunakan pestisida nabati atau organik menggunakan rendaman air tembakau yang telah disimpan beberapa hari. Air rendaman tembakau dapat digunakan untuk mengendalikan hama lalat buah dan kutu daun.

### **Parameter Pengamatan**

#### **a. Parameter Pertumbuhan**

1. Tinggi tanaman (cm)  
Tinggi tanaman kacang panjang diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi seminggu sekali.
2. Berat segar tanaman (g)  
Ditimbang berat keseluruhan bagian tanaman dalam keadaan segar.
3. Berat kering tanaman (g)  
Ditimbang berat kering tanaman setelah dioven sampai berat konstan.
4. Berat segar tajuk (g)  
Ditimbang berat segar tajuk dalam keadaan segar pada akhir penelitian.
5. Berat kering tajuk (g)  
Ditimbang berat kering tajuk setelah dioven sampai berat konstan.
6. Berat segar akar (g)  
Ditimbang berat akar dalam keadaan segar pada akhir penelitian.
7. Berat kering akar (g)  
Ditimbang berat kering akar setelah akar dioven sampai berat konstan.
8. Jumlah daun  
Jumlah daun dihitung ketika daun mulai muncul seminggu sekali.

#### **b. Parameter Hasil**

1. Jumlah bunga  
Jumlah bunga dihitung ketika tanaman mulai berbunga. Pengamatan jumlah bunga dilakukan setiap hari.
2. Jumlah polong/tanaman

Jumlah polong/tanaman kacang panjang dihitung pada setiap pemanenan.

3. Panjang polong (cm)  
Rata – rata panjang polong/tanaman kacang panjang diukur pada setiap pemanenan.
4. Berat segar polong/tanaman (g)  
Ditimbang berat segar polong/tanaman kacang panjang pada setiap pemanenan.
5. Rerata berat polong (g)  
Rerata berat polong dihitung berat segar polong dibagi jumlah polong.

### **HASIL DAN ANALISIS HASIL**

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada parameter berat segar akar, berat kering akar dan jumlah daun terdapat beda nyata dan parameter tinggi tanaman (cm), berat segar tanaman (g), berat kering tanaman (g), berat segar tajuk (g), berat kering tajuk (g) tidak terdapat beda nyata. Ada interaksi antara macam pupuk kandang dan dosis TSP pada parameter jumlah bunga, jumlah polong/tanaman, panjang polong (cm), berat segar polong/tanaman (g) dan rerata berat polong (g). Hasil uji DMRT dapat dilihat pada tabel – tabel berikut.

#### **1. Tinggi Tanaman**

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 1) menunjukkan tidak beda nyata pada perlakuan macam pupuk kandang dan dosis pupuk TSP.

Tabel 1. Tinggi tanaman dengan pengaruh perlakuan macam pupuk kandang dan dosis pupuk TSP pada tanaman kacang panjang

Macam pupuk kandang	Tinggi tanaman (cm)				Rerata
	Dosis pupuk TSP				
	0 gram	5 gram	8 gram	12 gram	
Pupuk kascing	962,50	1084,50	993	906,50	986,63 a
Pupuk kandang sapi	843,50	936,50	865	931,50	894,13 a
Pupuk kandang kambing	861	873	963	973	917,50 a
Rerata	889 q	964,67 q	940,34 q	937 q	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

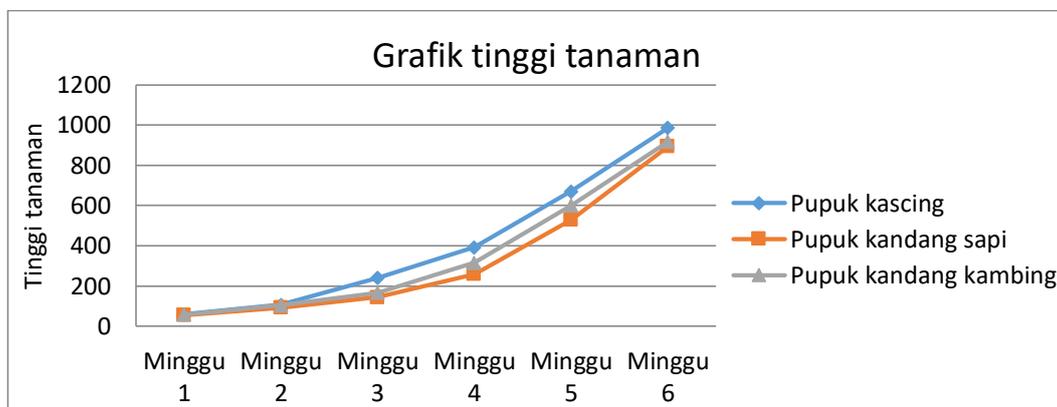
Pada tabel 1 terlihat perlakuan macam pupuk kandang yang diberikan menunjukkan pengaruh yang sama baiknya pada tinggi tanaman kacang

panjang. Begitupun pada perlakuan dosis pupuk TSP yang diberikan menunjukkan hasil yang sama baiknya pada tinggi tanaman kacang panjang.

Tabel 2. Data tinggi tanaman kacang panjang per minggu pada perlakuan pupuk kandang

Perlakuan	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Pupuk kascing	59,13	106,88	241	393,38	670	986,63
Pupuk kandang sapi	54,81	91,88	144,25	259,13	528,50	894,13
Pupuk kandang kambing	58,56	104,13	166,50	315,63	600,13	917,50

Keterangan : M = minggu



Gambar 1. Tinggi tanaman kacang panjang pada perlakuan pupuk kandang

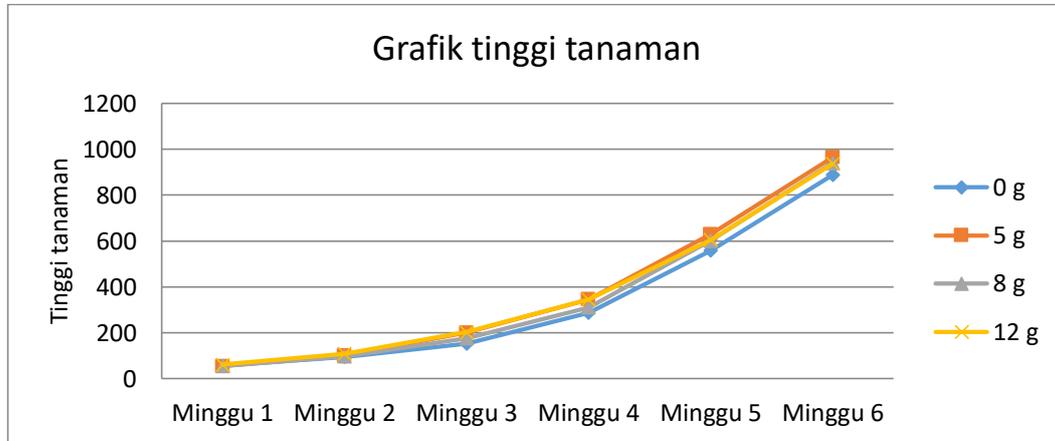
Pada gambar 1 terlihat laju pertumbuhan tinggi tanaman pada ketiga perlakuan menunjukkan peningkatan

setiap minggunya. Perlakuan pupuk kascing menunjukkan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya.

Tabel 3. Data tinggi tanaman kacang panjang per minggu pada perlakuan dosis pupuk TSP

Perlakuan	M1	M2	M3	M4	M5	M6
0 gram	57,08	95,17	153,83	288,50	559,33	889
5 gram	55,33	101,33	200,83	345,50	630,35	964,67
8 gram	56,25	98,17	177,17	310,83	602,50	940,34
12 gram	61,33	109,17	203,83	346	606	937

Keterangan : M = minggu



Gambar 2. Tinggi tanaman kacang panjang pada perlakuan dosis pupuk TSP

Pada gambar 2 terlihat laju pertumbuhan tinggi tanaman pada keempat perlakuan menunjukkan peningkatan setiap minggunya. Perlakuan dosis 5 gram/tanaman menunjukkan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dari perlakuan dosis TSP lainnya.

## 2. Berat Segar Tanaman

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 1) menunjukkan tidak ada beda nyata yang terlihat pada perlakuan macam pupuk kandang dan juga dosis pupuk TSP.

Tabel 4. Berat segar tanaman dengan pengaruh perlakuan macam pupuk kandang dan dosis pupuk TSP pada tanaman kacang panjang

Macam pupuk kandang	Berat segar tanaman (g)				Rerata	
	Dosis pupuk TSP					
	0 gram	5 gram	8 gram	12 gram		
Pupuk kascing	473,40	499,24	1016,68	387,23	594,13 a	
Pupuk kandang sapi	255,38	618,37	387,37	417,53	419,60 a	
Pupuk kandang kambing	487,39	418,04	480,26	575,53	490,30 a	
Rerata	405,39 q	511,88 q	628,10 q	460,09 q	(-)	

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

Pada tabel 4 terlihat perlakuan macam pupuk kandang memberikan pengaruh yang sama baiknya pada berat segar tanaman. Begitupun dengan perlakuan dosis pupuk TSP memberikan pengaruh sama baiknya terhadap berat segar tanaman kacang panjang.

3. Berat Kering Tanaman

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 1) menunjukkan tidak beda nyata yang terlihat pada perlakuan macam pupuk kandang dan dosis pupuk TSP.

Tabel 5. Berat kering tanaman dengan pengaruh perlakuan macam pupuk kandang dan dosis pupuk TSP pada tanaman kacang panjang

Macam pupuk kandang	Berat kering tanaman (g)				Rerata
	Dosis pupuk TSP				
	0 gram	5 gram	8 gram	12 gram	
Pupuk kascing	166,93	138,25	254,97	123,90	171,01 a
Pupuk kandang sapi	86,34	173,80	109,17	128,66	124,49 a
Pupuk kandang kambing	139,78	127,46	143,71	147,26	139,55 a
Rerata	131,02 q	146,50 q	169,28 q	133,27 q	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

Pada tabel 5 terlihat perlakuan macam pupuk kandang memberikan pengaruh yang sama baiknya pada berat kering tanaman. Sama halnya dengan perlakuan dosis pupuk TSP yang diberikan menunjukkan pengaruh yang

sama baiknya pada berat kering tanaman kacang panjang.

4. Berat Segar Tajuk

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan tidak ada beda nyata yang terlihat pada dosis pupuk TSP dan macam pupuk kandang.

Tabel 6. Berat segar tajuk dengan pengaruh perlakuan macam pupuk kandang dan dosis pupuk TSP pada tanaman kacang panjang

Macam pupuk kandang	Berat segar tajuk (g)				Rerata
	Dosis pupuk TSP				
	0 gram	5 gram	8 gram	12 gram	
Pupuk kascing	373,10	379,03	794,01	266,61	453,18 a
Pupuk kandang sapi	215,65	549,15	333,72	347,27	361,44 a
Pupuk kandang kambing	411,24	311,67	392,46	516,55	407,98 a
Rerata	333,33 q	413,28 q	506,73 q	376,81 q	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

Pada tabel 6 terlihat perlakuan macam pupuk kandang memberikan pengaruh yang sama baiknya pada berat segar tajuk. Demikian pula pada perlakuan dosis pupuk TSP yang diberikan memperlihatkan hasil yang

sama baiknya pada berat segar tajuk tanaman kacang panjang.

#### 5. Berat Kering Tajuk

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan tidak ada beda nyata yang terlihat pada dosis pupuk TSP maupun pada macam pupuk kandang.

Tabel 7. Berat kering tajuk dengan pengaruh perlakuan macam pupuk kandang dan dosis pupuk TSP pada tanaman kacang panjang

Macam pupuk kandang	Berat kering tajuk (g)				Rerata
	Dosis pupuk TSP				
	0 gram	5 gram	8 gram	12 gram	
Pupuk kascing	125,43	95,57	201,52	78,67	125,29 a
Pupuk kandang sapi	65,62	142,90	82,24	96,97	96,93 a
Pupuk kandang kambing	109,46	86,16	110,30	121,04	106,74 a
Rerata	100,17 q	108,21 q	131,35 q	98,89 q	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

Pada tabel 7 terlihat perlakuan macam pupuk kandang yang diberikan menunjukkan hasil yang sama baiknya pada berat kering tajuk. Demikian pula pada perlakuan dosis TSP yang diberikan menunjukkan hasil yang sama baik terhadap berat kering tajuk tanaman kacang panjang.

6. Berat Segar Akar

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan adanya perbedaan nyata yang terlihat pada macam pupuk kandang, namun tidak terdapat beda nyata pada dosis pupuk TSP.

Tabel 8. Berat segar akar dengan pengaruh perlakuan macam pupuk kandang dan dosis pupuk TSP pada tanaman kacang panjang

Macam pupuk kandang	Berat segar akar (g)				Rerata
	Dosis pupuk TSP				
	0 gram	5 gram	8 gram	12 gram	
Pupuk kascing	33,43	40,07	74,23	40,21	46,98 a
Pupuk kandang sapi	13,25	23,08	17,88	23,42	19,40 b
Pupuk kandang kambing	25,38	35,46	29,27	19,66	27,44 b
Rerata	24,02 q	32,87 q	40,46 q	27,76 q	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

Pada tabel 8 diatas menunjukkan bahwa pemberian pupuk kascing dapat meningkatkan berat segar akar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan untuk pemberian pupuk TSP dengan dosis 5 gram, 8 gram dan 12 gram tidak berbeda nyata dengan kontrol terhadap berat segar akar.

7. Berat Kering Akar

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 3) menunjukkan adanya perbedaan nyata yang terlihat pada macam pupuk kandang, namun tidak terdapat beda nyata pada dosis pupuk TSP.

Tabel 9. Berat kering akar dengan pengaruh perlakuan macam pupuk kandang dengan dosis pupuk TSP pada tanaman kacang panjang

Macam pupuk kandang	Berat kering akar (g)				Rerata
	Dosis pupuk TSP				
	0 gram	5 gram	8 gram	12 gram	
Pupuk kascing	13,83	14,23	22,82	15,08	16,49 a
Pupuk kandang sapi	6,91	10,30	8,98	10,56	9,19 b
Pupuk kandang kambing	10,11	13,77	11,14	8,74	10,94 b
Rerata	10,28 q	12,76 q	14,31 q	11,46 q	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata.

Pada tabel 9 terlihat pemberian pupuk kascing dapat meningkatkan berat kering akar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada pemberian pupuk TSP dengan dosis 5 gram, 8 gram dan 12 gram tidak berbeda nyata dengan kontrol terhadap berat kering akar.

#### 8. Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 3) menunjukkan tidak ada beda nyata yang terlihat pada perlakuan macam pupuk kandang dan dosis pupuk TSP.

Tabel 10. Jumlah daun dengan pengaruh perlakuan macam pupuk kandang dengan dosis pupuk TSP pada tanaman kacang panjang

Macam pupuk kandang	Jumlah daun				Rerata
	Dosis pupuk TSP				
	0 gram	5 gram	8 gram	12 gram	
Pupuk kascing	108,67	113	119,33	99,33	110,08 a
Pupuk kandang Sapi	84,33	100,50	97,33	96,50	94,67 a
Pupuk kandang Kambing	95,33	96,33	101,17	100,50	98,34 a
Rerata	96,11 q	103,28 pq	105,94 p	98,78 pq	(-)

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

(-) : Tidak ada interaksi nyata

Pada tabel 10 terlihat pemberian macam pupuk kandang memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun. Sedangkan pada pemberian pupuk TSP dengan dosis 8 gram dapat meningkatkan jumlah daun yang lebih

baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

9. Jumlah Bunga

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 3) menunjukkan adanya interaksi nyata yang terjadi pada perlakuan macam pupuk kandang dengan dosis pupuk TSP.

Tabel 11. Jumlah bunga dengan pengaruh perlakuan macam pupuk kandang dengan dosis pupuk TSP pada tanaman kacang panjang

Macam pupuk kandang	Jumlah bunga				Rerata
	Dosis pupuk TSP				
	0 gram	5 gram	8 gram	12 gram	
Pupuk kascing	14,33 a	10,17 abc	15,17 a	10,67 abc	12,58
Pupuk kandang Sapi	7,33 c	14,67 a	10,33 abc	7,67 bc	10
Pupuk kandang Kambing	7,83 bc	8,50 bc	12,50 ab	10,33 abc	9,79
Rerata	9,83	11,11	12,67	9,56	(+)

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

(+) : Ada interaksi nyata.

Pada tabel 11 terlihat bahwa pemberian pupuk kascing tanpa TSP maupun dengan TSP 8 gram dan pupuk kandang sapi dengan dosis TSP 5 gram serta pupuk kandang kambing dengan TSP 8 gram memberikan jumlah bunga yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada

pemberian pupuk kandang sapi tanpa TSP memberikan jumlah bunga terkecil.

10. Jumlah Polong/tanaman

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan adanya interaksi nyata yang terjadi pada perlakuan macam pupuk kandang dengan dosis pupuk TSP.

Tabel 12. Jumlah polong/tanaman dengan pengaruh perlakuan macam pupuk kandang dengan dosis pupuk TSP pada tanaman kacang panjang

Macam pupuk kandang	Jumlah polong/tanaman				Rerata
	Dosis pupuk TSP				
	0 gram	5 gram	8 gram	12 gram	
Pupuk kascing	8 abc	8,17 ab	8,17 ab	4,50 bcd	7,20
Pupuk kandang Sapi	3,33 d	8,83 a	5,17 abcd	4,33 cd	5,41
Pupuk kandang Kambing	4,67 bcd	3,83 d	4,50 bcd	5,83 abcd	4,70
Rerata	5,33	6,94	5,94	4,89	(+)

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

(+) : Ada interaksi nyata.

Pada tabel 12 terlihat bahwa pemberian pupuk kascing dengan TSP 5 gram, 8 gram dan pupuk kandang sapi dengan dosis TSP 5 gram memberikan jumlah polong yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada pemberian pupuk

kandang sapi tanpa TSP dan pupuk kandang kambing dengan TSP 5 gram memberikan jumlah polong terkecil.

#### 11. Panjang Polong

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan adanya interaksi nyata yang terjadi pada perlakuan macam pupuk kandang dengan dosis pupuk TSP.

Tabel 13. Panjang polong dengan pengaruh perlakuan macam pupuk kandang dengan dosis pupuk TSP pada tanaman kacang panjang

Macam pupuk kandang	Panjang polong (cm)				Rerata
	Dosis pupuk TSP				
	0 gram	5 gram	8 gram	12 gram	
Pupuk kascing	26,75 abc	28,90 abc	29,26 abc	18,35 cd	25,81
Pupuk kandang Sapi	11,81 d	35,83 a	20,07 bcd	14,90 d	20,64
Pupuk kandang Kambing	18,30 cd	20,48 bcd	20,34 bcd	30,92 ab	20,50
Rerata	18,95	28,40	23,22	21,39	(+)

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

(+) : Ada interaksi nyata.

Pada tabel 13 terlihat bahwa pemberian pupuk kascing tanpa TSP maupun dengan TSP 5 gram, 8 gram dan pupuk kandang sapi dengan dosis TSP 5 gram serta pupuk kandang kambing dengan dosis 12 gram memberikan panjang polong yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada pemberian pupuk kandang sapi tanpa TSP dan TSP 12

gram memberikan panjang polong terkecil.

12. Berat Segar Polong/tanaman

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan adanya interaksi nyata yang terjadi pada perlakuan macam pupuk kandang dengan dosis pupuk TSP.

Tabel 14. Berat segar polong polong dengan pengaruh perlakuan macam pupuk kandang dengan dosis pupuk TSP pada tanaman kacang panjang

Macam pupuk kandang	Berat segar polong/tanaman (g)				Rerata
	Dosis pupuk TSP				
	0 gram	5 gram	8 gram	12 gram	
Pupuk kascing	80,46 abcde	113,89 abc	128,38 ab	59,75 cde	95,61
Pupuk kandang sapi	40,53 e	135,31 a	62,48 bcde	49,85 de	72,04
Pupuk kndng kambing	55,95 cde	61,77 cde	69,95 abcde	98,55 abcd	71,55
Rerata	58,98	103,66	86,94	69,38	(+)

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

(+) : Ada interaksi nyata.

Pada tabel 14 terlihat bahwa pemberian pupuk kascing dengan pupuk TSP 8 gram dan pupuk kandang sapi dengan pupuk TSP 5 gram memberikan berat polong yang lebih berat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada pemberian pupuk kandang sapi tanpa TSP memberikan

berat polong terkecil dibanding perlakuan lainnya.

13. Rerata Berat Polong

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 5) menunjukkan adanya interaksi nyata yang terjadi pada perlakuan macam pupuk kandang dengan dosis pupuk TSP.

Tabel 15. Rerata berat polong dengan pengaruh perlakuan macam pupuk kandang dengan dosis pupuk TSP pada tanaman kacang panjang

Macam pupuk kandang	Rerata berat polong (g)				Rerata
	Dosis pupuk TSP				
	0 gram	5 gram	8 gram	12 gram	
Pupuk kascing	16,09 abcde	22,78 abc	25,68 ab	12,02 cde	19,13
Pupuk kandang sapi	8,11 e	27,08 a	12, 82 bcde	10,13 de	14,53
Pupuk kandang kambing	11,19 cde	12,35 cde	13,99 abcde	19,71 abcd	14,31
Rerata	11,80	20,74	17,49	13,95	(+)

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

(+) : Ada interaksi nyata.

Pada tabel 15 terlihat bahwa pemberian pupuk kascing dengan TSP 8 gram dan pupuk kandang sapi dengan TSP 5 gram memberikan rerata berat polong paling berat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada pemberian pupuk kandang sapi tanpa TSP memberikan rerata berat polong terkecil

## PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa antara perlakuan macam pupuk kandang dengan dosis pupuk TSP tidak terjadi interaksi yang nyata pada beberapa parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman, berat segar dan berat kering tanaman, berat segar dan berat kering tajuk. Namun terdapat tiga parameter yang berbeda nyata yaitu berat segar akar, berat kering akar dan jumlah daun. Sedangkan pada parameter hasil memperlihatkan keseluruhan terjadi interaksi yang nyata, yaitu jumlah bunga, jumlah polong/tanaman, panjang polong, berat segar polong/tanaman dan rerata berat polong tanaman.

Pada pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil

menunjukkan tidak ada beda nyata pada tinggi tanaman, berat segar tanaman dan berat kering tanaman, berat segar tajuk dan berat kering tajuk serta jumlah daun tanaman. Sehingga dapat dikatakan pemberian macam pupuk kandang tidak berpengaruh secara nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang. Hal ini dikarenakan kandungan N, P, K yang terdapat pada masing – masing pupuk yang digunakan masih tergolong rendah untuk memaksimalkan pertumbuhan. Menurut Rismunandar (1990) bahwa untuk mencapai pertumbuhan dan produksi optimal, perlu dilakukan pemupukan NPK dengan komposisi yang seimbang. Unsur N yang berperan sebagai komponen penyusun utama pada banyak senyawa esensial bagi tumbuhan, seperti asam amino, kemudian unsur P yang merupakan bagian yang esensial dari berbagai gula fosfat yang berperan dalam reaksi – reaksi pada fase gelap fotosintesis, respirasi dan berbagai proses metabolisme dan unsur K merupakan unsur yang berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim dalam reaksi – reaksi fotosintesis dan respirasi serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati. Kandungan unsur hara N, P, K pada pupuk

kascing yaitu Nitrogen (N) 0,63%, fosfor (P) 0,35%, kalium (K) 0,20%. Kandungan unsur hara N, P, K pada pupuk kandang sapi yaitu (0,3% N<sub>2</sub>, 0,2% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,15% K<sub>2</sub>O). Kandungan unsur hara N, P, K pada pupuk kandang kambing antara lain 0,97 % Nitrogen (N); 0,69% Fosfor (P); 1,66 % Kalium (K). Dari persentase kandungan tersebut, ketika masing - masing unsur hara dapat diserap baik oleh tanaman, maka tanaman akan sangat baik dalam proses pertumbuhan, meskipun persentase kandungan unsur hara tergolong rendah dan terdapat perbedaan antara pupuk kascing dengan pupuk kandang sapi serta pupuk kandang kambing, namun tanaman akan tetap dapat memaksimalkan asupan unsur hara yang diberikan dengan baik. Selain itu terdapat faktor lingkungan seperti suhu, air, kelembaban dan sinar matahari yang juga mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Sehingga tidak terjadi perbedaan yang nyata antara masing - masing perlakuan pupuk tersebut. Namun terdapat perbedaan pada berat segar akar dan berat kering akar tanaman.

Pada pemberian pupuk kascing menunjukkan berat segar akar dan berat kering akar yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk kandang sapi. Kandungan unsur hara makro pada pupuk kascing antara lain C, H, O, N, S, P, K, Ca, Mg dan unsur hara mikro yaitu Cu, Fe, Zn, Al, Mo dan Mn. Unsur hara makro seperti P dan S berperan dalam memperkuat akar tanaman, unsur Mg untuk proses pembentukan bulu-bulu akar tanaman dan unsur mikro seperti Cl memiliki peran terhadap pertumbuhan akar tanaman. Selain itu, pada pupuk kascing juga terdapat hormon pertumbuhan seperti auxin, sitokinin dan giberellin yang tidak dimiliki oleh pupuk kandang sapi maupun pupuk kandang kambing. Selain membantu proses pertumbuhan batang, mempercepat perkecambahan, membantu proses pembelahan sel, mempercepat pemasakan buah, mengurangi jumlah biji dalam buah, hormon auxin juga berperan dalam proses pertumbuhan akar tanaman yaitu terbentuknya akar lateral dan akar adventif tanaman.

Hormon auxin juga berfungsi memacu proses pengembangan sel tumbuhan dengan pemnggantian unsur Ca dalam kalsium pektat pada auxin sehingga terjadi pelunakan dinding sel, akibatnya peningkatan tekanan osmosis sel dan penyerapan air yang meningkatkan tekanan turgor dan akhirnya mengembangkan sel, juga dengan adanya hormon sitokinin yang berfungsi sel untuk membelah sel secara cepat dan juga adanya hormon giberellin yang menstimulasi pertumbuhan pada daun dan batang tanaman. Selain itu terdapat faktor tumbuh yang mempengaruhi seperti sinar matahari dan air yang diperoleh masing - masing tanaman berbeda jumlahnya, sehingga berdampak pada pertumbuhan dan hasil dari tanaman kacang panjang. Sehingga hasil dari pemberian pupuk kascing dapat dikatakan lebih baik dari pemberian pupuk kandang lainnya. Secara umum kandungan yang terdapat pada pupuk kandang sendiri berfungsi memperbaiki sifat fisika, sifat kimia serta sifat biologi tanah, sehingga pertumbuhan akar tanaman dapat berlangsung secara maksimal. Perbedaan pada berat kering akar tanaman terjadi akibat kandungan biomasa yang berbeda, tingginya unsur hara yang terdapat pada tanaman mengakibatkan c/n rasio tinggi, sedangkan biomassa yang didapatkan berasal dari c/n rasio (tingkat karbon), maka perlakuan pupuk kascing memberikan c/n rasio yang lebih baik dari pupuk kandang lainnya.

Kemudian pada pemberian pupuk TSP terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kacang panjang juga menunjukkan bahwa pemberian dosis TSP tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman, hal ini dapat dilihat dari banyaknya parameter yang menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada masing - masing perlakuan. Hal ini diduga karena pupuk TSP lebih berperan terhadap fase generatif tanaman, dan kurang berperan terhadap fase vegetatif tanaman, juga pemberian dosis TSP yang belum mencukupi untuk mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman. Namun dari pemberian pupuk TSP memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada pertumbuhan jumlah daun tanaman.

Pada pemberian pupuk TSP dengan dosis 5 gram/tan, 8 gram/tan dan 12 gram/tan memperlihatkan pertumbuhan jumlah daun yang lebih baik dari perlakuan tanpa dosis TSP. Hal ini berarti pemberian pupuk TSP tentunya akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Taiz dan Zeiger (1998) menjelaskan fosfor (P) merupakan senyawa penting dalam sel – sel tanaman. Gula fosfat untuk respirasi dan fotosintesis dan fosfolipid sebagai membran sel dalam tanaman, fosfor juga merupakan komponen nukleotida yang digunakan untuk metabolisme energi dan komponen DNA dan RNA dalam tanaman. Pada saat pertumbuhan daun menunjukkan terjadi penambahan isi sel, sel terus membelah dan mengalami diferensiasi menjadi jaringan dan organ. Dengan demikian unsur P yang tersedia mempengaruhi perkembangan tanaman. Selain unsur P yang mempengaruhi, juga terdapat faktor lingkungan seperti cahaya matahari, cahaya diperlukan untuk mengaktifkan enzim – enzim yang berperan dalam sintesis klorofil, yang memberikan efek pertumbuhan dan perkembangan yang baik. Intensitas cahaya yang tinggi dapat merangsang sintesis hormon auksin. Heddy (1993) dalam Widiastuti dkk, (2004), menyatakan bahwa auksin merupakan zat pengatur tumbuh yang berfungsi mengatur pembentukan tunas – tunas baru, dengan demikian jumlah daun dapat bertambah.

Selain itu, kondisi tanpa naungan dengan intensitas cahaya 100% membuat tanaman mengembangkan adaptasi morfologis dan fisiologis dengan memperbanyak jumlah daun, untuk mengimbangi proses transmisi dan penyerapan energi cahaya pada daun. Widiastuti dkk (2004), menunjukkan bahwa peningkatan intensitas cahaya matahari dari 55% sampai 100% pada tanaman krisan meningkatkan rerata jumlah daun berturut – turut 39,14 dan 46,20 helai. Goldsworthy dkk, (1984), bahwa pertumbuhan dan perkembangan daun yang berasal dari meristem apikal merupakan satu – satunya proses dalam tanaman yang tidak banyak dikendalikan hormon. Jumlah daun juga

dipengaruhi oleh kondisi tanah, seperti ketersediaan air dan nitrogen (N) yang termineralisasi.

Interaksi terbaik terjadi pada kombinasi perlakuan pupuk kascing yang diberi pupuk TSP maupun tanpa pupuk TSP kemudian kombinasi perlakuan pupuk kandang sapi dengan dosis TSP 5 gram/tan, 8 gram/tan dan 12 gram/tan serta pada kombinasi pupuk kandang kambing dengan dosis TSP 8 gram/tan dan 12 gram/tan dalam meningkatkan pertumbuhan jumlah bunga, jumlah polong dan berat segar polong/tanaman kacang panjang. Pada perlakuan ini membuktikan bahwa pemberian pupuk kandang yang dikombinasikan dengan pupuk TSP maupun tanpa TSP dapat meningkatkan jumlah bunga, jumlah polong dan berat segar polong. Pupuk kandang yang kaya unsur hara dan dapat berfungsi sebagai bahan organik dapat digunakan untuk meningkatkan status kesuburan tanah, sehingga mampu mengabsorpsi unsur hara yang diberikan melalui pemupukan dan menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Pupuk kascing yang kaya akan unsur hara mikro tentunya akan sangat baik dalam mendukung pertumbuhan tanaman, kandungan fosfor dalam pupuk kascing sendiri tersedia sebanyak 0,3-3,5 % yang menjadikan pupuk ini sangat baik apabila digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Selain itu dengan penambahan pupuk TSP yang sesuai tentunya akan menambah jumlah fosfor menjadi lebih optimal bagi tanaman, sehingga pada perlakuan pupuk kascing dengan dosis TSP maupun tanpa dosis TSP memberikan pengaruh yang sama baiknya bagi tanaman. Kemudian untuk pupuk kandang sapi juga memiliki kandungan fosfor sebanyak 0,76 % yang tersedia bagi tanaman. Namun dari hasil analisis kandungan fosfor dalam pupuk kandang sapi yang digunakan belum dapat memaksimalkan pertumbuhan jumlah bunga, jumlah polong dan berat segar polong/tanaman apabila tidak diberi penambahan pupuk TSP, penambahan TSP sebesar 5 gram/tan dan 8 gram/tan terlihat lebih optimal jika dibandingkan dengan

penambahan dosis yang lebih tinggi yaitu 12 gram/tan, hal ini berarti bahwa penambahan TSP yang sesuai yaitu mulai dari 5 gram/tan hingga 8 gram/tan bagi setiap tanaman. Selanjutnya pada pupuk kandang kambing yang memiliki kandungan unsur fosfor sebesar 0,73 % yang tersedia bagi tanaman. Hasil analisis menunjukkan kandungan fosfor dalam pupuk kandang kambing belum dapat memaksimalkan pertumbuhan jumlah bunga, jumlah polong dan berat segar polong/tanaman. Sehingga perlu penambahan pupuk P, penambahan pupuk TSP sebesar 8 gram/tan dan 12 gram/tan terbukti lebih baik bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu tanpa tambahan pupuk TSP maupun TSP 5 gram/tan. Hal ini berarti penambahan pupuk TSP dengan dosis yang lebih tinggi akan memaksimalkan proses pertumbuhan jumlah bunga, jumlah polong dan berat segar polong tanaman kacang panjang.

Kemudian pada proses pembungaan tentunya kebutuhan fosfor akan meningkat drastis karena kebutuhan energi meningkat dan fosfor adalah komponen penyusun enzim dan ATP yang berguna dalam proses transfer energi, sehingga proses reaksi biokimia akan berjalan dengan baik. Fosfor (P) sendiri mempunyai peranan sangat penting dalam pembentukan polong/buah, mengurangi jumlah polong yang tidak berisi (hampa) dan mempercepat matangnya polong (Adisarwanto, 2000). Selain itu, Rismunandar (1991) juga menyatakan bahwa pupuk P berperan meningkatkan hasil buah/polong, mempercepat masaknya buah/polong serta memperkuat tubuh tanaman. Selain dari pemberian perlakuan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi terbentuknya bunga yaitu kondisi lingkungan, panjang hari dan suhu. Dikarenakan kacang panjang merupakan tanaman netral, maka tanaman ini dapat berbunga tanpa dipengaruhi oleh panjang hari tertentu. Fosfor sangat penting sebagai sumber energi dalam berbagai proses metabolisme. Salah satu aktivitas metabolisme tersebut adalah fotosintesis. Dengan fosfor yang mencukupi, laju fotosintesis menjadi lebih optimal sehingga asimilat yang dihasilkan sebagian digunakan

bagi pembentukan dan penyusunan organ tanaman seperti batang, sisanya disimpan dalam bentuk protein dan karbohidrat. Ketika terpenuhinya kebutuhan fosfor untuk proses pembentukan bunga dan polong. Maka berat polong yang dihasilkan juga akan optimal.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Pemberian pupuk kandang kascing dapat meningkatkan pertumbuhan akar dibandingkan pupuk kandang lainnya.
2. Pemberian dosis pupuk TSP 5 gram/tan dan 12 gram/tan belum dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, sedangkan TSP 8 gram/tan dapat meningkatkan jumlah daun.
3. Interaksi pada kombinasi perlakuan antara pupuk kascing yang diberi pupuk TSP dosis 5 gram/tan, 8 gram/tan dan 12 gram/tan maupun tanpa dosis TSP, kombinasi pupuk kandang sapi dengan pupuk TSP dosis 5 gram/tan dan 8 gram/tan serta kombinasi pupuk kandang kambing dengan pupuk TSP dosis 8 gram/tan dan 12 gram/tan dapat meningkatkan jumlah bunga tanaman dan berat segar polong/tan kacang panjang.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adisarwanto, J. 2000. Meningkatkan produksi Kacang tanah di Lahan Sawah dan Kering. Penebar Swadaya Jakarta.
- Goldsworthy, P dan Fisher, N.M., 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Terjemahan Tohari, Ir, Gadjah Mada University Press.
- Haryanto, E, Suhartini, T, Rahayu, E, 2007. Budidaya Kacang Panjang. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hardjowigeno, S, 1992. Ilmu tanah. P. T Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Isnaeni, W. 2006. Fisiologi Ternak. Kanisius. Yogyakarta.
- Marsono. 2006. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta

- Marsono, Sigit, P, 2001. Pupuk Akar dan Jenis Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurshanti, D, F.2009. "Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea*. L). Fakultas Pertanian, Universitas Baturaja. Sumsel.
- Nahampun, D, C, Rina. 2009. "Pengaruh pemberian pupuk kascing terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao*). Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Palungkun. 1999. Sukses Beternak Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. Penebar Swadaya.
- Pitojo, S, 2006. Benih Kacang Panjang. Kanisius. Yogyakarta
- Rahayu, E. 2007. Budidaya Kacang Panjang. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rismunandar, 1990. pengantar pengetahuan dasar hortikultura. Sinar Baru. Bandung.
- Samadi, B. 2003. Usaha Tani Kacang Panjang. Kanisius. Yogyakarta.
- Samsudin S, U. 1985. Sayuran Kacang – Kacangan. Pustaka Buana. Bandung
- Sunarjono, H. 2008. Bertanam 36 Jenis Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta
- Syarief, S. 1989. Kesuburan dan Pemupukan Tanaman Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Taiz, L dan Zeiger E, 1998. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc Publisher. Sunderland Massachusetts
- Widiastuti, L, Tohari, Sulistyaningsih, E, 2004. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida Terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan Dalam Pot, Ilmu pertanian Vol 12 (2) : 35-42. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Zulkarnain. 2010. Dasar – Dasar Hortikultura. Bumi Aksara. Jakarta