

Perbandingan Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) pada Berbagai Dosis Pupuk Organik dan Pupuk Buatan

Comparison of Growth and Production of Edamame Soybean {*Glycine max* (L.) Merr.} with Various Dosages of Organic and Synthetic Fertilizers

Anis Khaerunnisa¹, Arifah Rahayu^{2a}, Sjarif A. Adimihardja²

¹Alumni Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor

²Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720

^aKorespondensi: Arifah Rahayu, e-mail: arifah.rahayu@unida.ac.id

ABSTRACT

The study was aimed at assessing the effects of the application of organic and synthetic fertilizer on the growth and production of soybean. Four levels of organic fertilizer, namely no organic fertilizer (0 ton ha⁻¹), 0,5 x recommended rate (10 ton ha⁻¹), 1 x recommended rate (20 ton ha⁻¹) and 1,5 recommended rate (30 ton ha⁻¹). The second factor was synthetic fertilizer in four levels, namely no synthetic (0 ton ha⁻¹), 0,5 x recommended rate (Urea 75 kg ha⁻¹, SP-36 75 kg ha⁻¹, KCl 50 kg ha⁻¹), 1 x recommended (Urea 150 kg ha⁻¹, SP-36 150 kg ha⁻¹, KCl 100 kg ha⁻¹), and 1,5 x recommended (Urea 225 kg ha⁻¹, SP-36 225 kg ha⁻¹, KCl 150 kg ha⁻¹). Result show that the application of both organic and synthetic fertilizer gave significant effect on plant height, number of leaves, number of flowers, number of branches, leaf width, number of total pods, number of pods containing 1, 2 and 3 seeds, fresh and dry weight of pods, fresh weight of roots, number of nodes, fresh weight of nodes, and fresh and dry weight of canopy. Interaction effect of organic and synthetic fertilizer were found on dry weight of root, dry weight of nodes and dry weight of biomass.

Keywords: edamame, organic fertilizer, synthetic fertilizer, pods

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik dan pupuk buatan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial. Faktor pertama adalah dosis pupuk organik dengan empat taraf yaitu tanpa pupuk organik (0 ton/ha), pupuk organik setengah rekomendasi (10 ton/ha), pupuk organik sesuai rekomendasi (20 ton/ha), pupuk organik satu setengah rekomendasi (30 ton/ha). Faktor kedua adalah dosis pupuk buatan dengan empat taraf yaitu tanpa pupuk buatan, pupuk buatan setengah rekomendasi (Urea 75 kg/ha, SP-36 75 kg/ha, KCl 50 kg/ha), pupuk buatan sesuai rekomendasi (Urea 150 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, KCl 100 kg/ha), pupuk buatan satu setengah rekomendasi (Urea 225 kg/ha, SP-36 225 kg/ha, KCl 150kg/ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk organik berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 3 dan 4 MST, jumlah daun 3, 4 dan 5 MST, jumlah bunga 31 dan 40 HST, jumlah cabang, luas daun, jumlah polong total, jumlah polong berbiji 1, 2 dan 3, bobot basah dan kering polong, bobot basah akar, jumlah bintil, bobot basah bintil, bobot basah dan kering tajuk, bobot basah. Dosis pupuk buatan

berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 3 dan 4 MST, jumlah daun 4 MST, jumlah bunga 40 dan 43 HST, jumlah polong total, jumlah polong berbiji 1, 2 dan 3, bobot basah dan kering polong, bobot basah dan kering tajuk. Interaksi antara pupuk organik dan pupuk buatan berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar, bobot kering bintil dan bobot kering brangkasan.

Kata kunci: edamame, pupuk organik, pupuk buatan, polong

A. Khaerunnisa, A. Rahayu, S.A. Adimihardja. 2015. Perbandingan Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) pada Berbagai Dosis Pupuk Organik dan Pupuk Buatan. *Jurnal Agronida* 1(1): 1-13

PENDAHULUAN

Latar belakang

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) merupakan salah satu komoditas pangan bergizi tinggi dan sumber protein nabati yang rendah kolesterol dengan harga terjangkau (Atman 2006). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) 2011, produksi kedelai lokal hanya 851.286 ton atau 29 persen dari total kebutuhan nasional. Total kebutuhan kedelai nasional adalah 2,2 juta ton, sehingga Indonesia harus mengimpor kedelai sebanyak 2.087.986 ton untuk memenuhi 71 persen kebutuhan kedelai dalam negeri. Jumlah tersebut akan diserap untuk pangan 83,7 persen, industri kecap, tauco, dan lainnya 14,7 persen, benih 1,2 persen, dan untuk pakan 0,4 persen. Impor kedelai terbesar Indonesia berasal dari Amerika Serikat dengan jumlah 1.847.900 ton.

Kedelai dapat dimanfaatkan dalam bentuk biji kering dan biji segar/direbus. Varietas kedelai dalam bentuk segar yang banyak digunakan adalah edamame (*vegetable soybean*). Edamame biasa dikonsumsi dalam bentuk polongan. Edamame banyak dikonsumsi oleh masyarakat golongan menengah ke atas, yang mulai menyadari pentingnya makanan sehat yang aman dikonsumsi dan ramah lingkungan. Untuk menghasilkan produk demikian, penerapan pertanian organik merupakan alternatif, karena dalam budidaya secara organik tidak menggunakan pupuk dan pestisida buatan.

Peralihan dari pertanian konvensional ke pertanian organik perlu dilakukan secara bertahap, dengan mengurangi penggunaan pupuk buatan. Oleh karena itu perlu diketahui

dosis pupuk organik dan pupuk buatan yang optimal untuk menghasilkan pertumbuhan dan produksi kedelai edamame terbaik.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2013 di Kebun Percobaan Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, ember, penggaris, plastik, timbangan dan timbangan digital. Bahan yang digunakan adalah benih kedelai edamame, tanah, pupuk kandang kotoran sapi (3,16% N, 2,92% P₂O₅, 1,07% K₂O, 2,83% Ca, 0,31% Mg, 3,02% Mn, 0,26% Fe, 33 ppm Zn, 18 ppm Cu, 21 ppm Si dan 26,16% *Water Holding Capacity*, pupuk Urea (46% N), SP-36 (36% P₂O₅) dan KCl (60% K₂O) dan polibag.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu pupuk organik dan pupuk buatan. Pupuk organik yang diberikan terdiri atas empat taraf, yaitu tanpa pupuk organik/0 R (0 ton/ha), pupuk organik setengah rekomendasi/ 0,5 R (10 ton/ha), pupuk organik sesuai rekomendasi/R (20 ton/ha), pupuk organik satu setengah rekomendasi/1,5 R (30 ton/ha). Faktor kedua adalah dosis pupuk buatan dengan empat taraf yaitu tanpa pupuk buatan/ 0 R, pupuk buatan setengah rekomendasi/ 0,5 R (Urea 75 kg/ha, SP-36 75 kg/ha, KCl 50 kg/ha) atau 200 kg N, P, K/ha, pupuk buatan sesuai

rekomendasi/ R (Urea 150 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, KCl 100 kg/ha) atau 400 kg N, P, K/ha, pupuk buatan satu setengah rekomendasi/1,5 R (Urea 225 kg/ha, SP-36 225 kg/ha, KCl 150 kg/ha) atau 600 kg N, P, K/ha (Departemen Pertanian 2012). Dengan demikian terdapat 16 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Masing-masing satuan percobaan terdiri atas tiga tanaman, sehingga seluruhnya terdapat 144 satuan amatan.

Pelaksanaan

Media tanam yang digunakan berupa tanah yang belum pernah digunakan untuk budidaya tanaman yang berasal dari Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor. Tanah yang diambil berasal dari lapisan *topsoil* dengan kedalaman 0-30 cm. Tanah tersebut diayak dan dikeringkan selama satu minggu, sehingga diperoleh tanah yang homogen. Masing-masing polibag diisi tanah kering 8 kg dan ditambah dengan pupuk organik dan pupuk buatan sesuai perlakuan.

Benih kedelai ditanam sebanyak tiga benih per polibag, dengan jarak antar polibag 20 x 20 cm. Pemupukan kedua dilakukan pada saat 2 MST. Penjarangan dilakukan pada umur

dua minggu setelah tanam, dengan menyisakan satu tanaman per polibag

Pemeliharaan meliputi kegiatan penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan setiap hari bila tidak hujan. Penyiangan dilakukan setiap 2 minggu sekali selama penelitian. Pengendalian hama dan penyakit mulai dilakukan pada minggu kedua dan dilakukan seminggu sekali apabila terjadi serangan hama dan penyakit yang mencolok. Pengendalian hama dan penyakit menggunakan insektisida, sedangkan pengendalian gulma dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan.

Pemanenan dilakukan dua tahap yaitu pada umur 8 MST dan 9 MST, ketika polong kedelai telah terisi penuh. Peubah yang diamati adalah:

Tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah bunga, jumlah polong, persentase polong isi, Bobot basah dan kering brangkas, bobot basah dan kering polong per tanaman, bobot basah dan kering akar, bobot basah dan kering tajuk tanpa polong, jumlah dan bobot bintil akar, luas daun rata-rata, jumlah polong berbiji 1, 2 dan 3.

diberi pupuk organik atau pupuk buatan (Tabel 1).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kondisi Umum

Lahan yang digunakan pada penelitian ini berjenis tanah Latosol. Suhu rata-rata selama penelitian berkisar antara 29⁰C-34⁰C, kelembaban udara rata-rata 79-80%, curah hujan rata-rata 151-300 mm/bulan dengan kriteria hujan sedang, dan lama penyinaran 36% (BMKG 2013).

Tinggi Tanaman

Pada umur 3 MST, tanaman yang diberi pupuk buatan 1,5 R nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak diberi pupuk tetapi tidak berbeda nyata dengan yang diberi pupuk buatan 0,5 R dan R.

Pada 4 MST, baik tanaman yang diberi pupuk organik 1,5 R maupun yang diberi pupuk buatan 1,5 R nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kedelai umur 2, 3, 4 dan 5 MST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	2MST	3MST	4MST	5MST
Pupuk Organik				
0 R	13,28	17,99	23,52 ^a	30,93
0,5 R	13,76	19,26	25,09 ^{ab}	32,14
R	13,60	18,84	25,61 ^b	32,56
1,5 R	13,40	19,30	26,58 ^b	32,59
Pupuk Buatan				
0 R	13,38	18,09 ^a	23,51 ^a	31,19
0,5 R	13,32	18,74 ^{ab}	25,40 ^b	31,31
R	13,56	18,66 ^{ab}	25,50 ^b	32,42
1,5 R	13,79	19,91 ^b	26,39 ^b	33,30

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Jumlah Daun

Pada umur 3 MST jumlah daun tanaman yang dipupuk organik 30 ton/ha nyata lebih banyak dibandingkan tanaman yang dipupuk dengan dosis yang lebih rendah. Pada umur 4 MST dan 5 MST jumlah daun tanaman yang dipupuk organik 1,5 R

tidak berbeda nyata dengan yang dipupuk R, tapi berbeda nyata dengan yang dipupuk 0 R dan 0,5 R. Pada umur 4 MST dan 5 MST tanaman yang dipupuk buatan 1,5 R tidak berbeda nyata dengan yang dipupuk sesuai rekomendasi, tapi berbeda nyata dengan yang dipupuk 0,5 R dan R (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun kedelai umur 2, 3, 4 dan 5 MST

Perlakuan	Jumlah daun (Helai)			
	2MST	3MST	4MST	5MST
Pupuk Organik				
0 R	0,89	2,16 ^a	3,78 ^a	7,80 ^a
0,5 R	0,89	2,16 ^a	4,00 ^a	8,27 ^a
R	0,86	2,22 ^a	4,41 ^b	9,22 ^b
1,5 R	0,94	2,54 ^b	4,66 ^b	9,56 ^b
Pupuk Buatan				
0 R	0,82	2,24	3,88 ^a	8,00 ^a
0,5 R	0,89	2,15	4,12 ^{ab}	8,73 ^a
R	0,91	2,30	4,30 ^{bc}	8,88 ^{ab}
1,5 R	0,95	2,40	4,55 ^c	9,25 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Jumlah Bunga

Pada 31 HST jumlah bunga tanaman yang dipupuk organik 1,5 R nyata lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang dipupuk dengan dosis yang lebih rendah. Pada 40 HST jumlah bunga tanaman yang dipupuk organik 1,5 R nyata lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang dipupuk 0 R dan 0,5 R, tapi tidak berbeda nyata dengan

tanaman yang diberi pupuk sesuai rekomendasi, pada tanaman berumur 40 HST dan 43 HST yang diberi pupuk buatan 1,5 R memiliki jumlah bunga nyata lebih banyak dibandingkan tanaman yang dipupuk 0 R dan 0,5 R, tetapi tidak berbeda nyata dengan tanaman yang dipupuk sesuai rekomendasi (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata jumlah bunga kedelai umur 31, 34, 37, 40 dan 43 HST

Perlakuan	Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
	Bunga	Bunga	Bunga	Bunga	Bunga
	31 HST	34 HST	37 HST	40 HST	43 HST
Pupuk Organik					
0 R	7,05 ^a	15,84	13,65	10,46 ^a	10,79
0,5 R	8,66 ^a	16,80	13,96	10,18 ^a	11,36
R	8,90 ^a	17,85	16,89	16,91 ^b	12,14
1,5 R	12,90 ^b	18,58	13,15	14,15 ^b	12,35
Pupuk Buatan					
0 R	8,31	17,99	16,97	12,15 ^a	8,75 ^a
0,5 R	9,39	15,18	10,71	10,73 ^a	11,22 ^a
R	9,24	17,84	14,57	13,05 ^{ab}	10,46 ^a
1,5 R	10,58	18,06	15,40	15,77 ^b	16,20 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Jumlah Cabang

Jumlah cabang tanaman yang dipupuk organik 1,5 R nyata lebih banyak dibandingkan dengan yang dipupuk 0 R dan 0,5 R, tapi tidak berbeda nyata dengan yang dipupuk sesuai rekondasi (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata jumlah cabang kedelai

Perlakuan	Jumlah cabang
Pupuk Organik	
0 R	2,65 ^a
0,5 R	2,93 ^a
R	3,60 ^b
1,5 R	3,68 ^b
Pupuk Buatan	
0 R	3,05
0,5 R	3,35
R	3,10
1,5 R	3,37

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Luas Daun

Luas daun tanaman yang diberi pupuk organik 1,5 R nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang dipupuk dengan dosis yang lebih rendah (Tabel 5).

Tabel 5. Rata-rata luas daun kedelai

Perlakuan	Luas daun (cm ²)
Pupuk Organik	
0 R	78,50 ^a
0,5 R	95,54 ^b
R	106,22 ^b
1,5 R	125,37 ^c
Pupuk Buatan	
0 R	92,71
0,5 R	100,93
R	103,90
1,5 R	108,06

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Jumlah polong

Jumlah polong total, jumlah polong berbiji 1, 2, dan 3 pada dosis pupuk organik R dan 1,5 R nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang dipupuk 0 R dan 0,5 R. Demikian pula tanaman yang dipupuk buatan 1,5 R memiliki jumlah polong total, jumlah polong berbiji 1, 2 dan 3 nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang dipupuk 0 R dan 0,5 R (Tabel 6).

Tabel 6. Rata-rata jumlah polong total dan jumlah polong berbiji 1, 2 dan 3

Perlakuan	Jumlah Polong Total	Jumlah Polong berbiji	Jumlah Polong berbiji	Jumlah Polong berbiji
		1	2	3
Pupuk Organik				
0 R	20,80 ^a	3,13 ^a	14,69 ^a	1,24 ^a
0,5 R	21,99 ^a	3,94 ^{ab}	14,60 ^a	1,96 ^{ab}
R	26,94 ^b	5,44 ^c	18,35 ^b	2,41 ^{bc}
1,5 R	28,19 ^b	4,91 ^{bc}	18,38 ^b	3,08 ^c
Pupuk Buatan				
0 R	22,41 ^a	3,49 ^a	14,91 ^a	1,58 ^a
0,5 R	22,63 ^a	4,27 ^a	16,85 ^{ab}	1,71 ^{ab}
R	23,35 ^a	3,96 ^a	14,55 ^a	2,51 ^{bc}
1,5 R	29,49 ^b	5,69 ^b	19,72 ^b	2,88 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Bobot basah dan bobot kering polong

Baik bobot basah dan bobot kering polong pada tanaman yang dipupuk organik 1,5 R maupun yang dipupuk buatan 1,5 R nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi pupuk dengan dosis lebih rendah (Tabel 7).

Tabel 7. Rata-rata bobot basah dan bobot kering polong

Perlakuan	Bobot basah polong (g)	Bobot kering polong (g)
Pupuk Organik		
0 R	30,67 ^a	7,40 ^a
0,5 R	37,11 ^b	8,57 ^a
R	45,22 ^c	11,03 ^b
1,5 R	53,74 ^d	13,24 ^c

Perlakuan	Bobot basah polong (g)	Bobot kering kolong (g)
Pupuk Buatan		
0 R	35,89 ^a	8,39 ^a
0,5 R	43,69 ^{bc}	10,17 ^b
R	38,76 ^{ab}	9,69 ^{ab}
1,5 R	48,39 ^c	11,98 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Persentase Polong Isi

Persentase polong isi tidak dipengaruhi oleh dosis pupuk organik dan pupuk buatan (Tabel 8).

Tabel 8. Rata-rata persentase polong isi

Perlakuan	Persentase Polong Isi (%)
Pupuk Organik	
0 R	96,19
0,5 R	91,45
R	95,89
1,5 R	90,84
Pupuk Buatan	
0 R	91,86
0,5 R	93,37
R	95,10
1,5 R	94,04

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Bobot basah dan bobot kering akar

Bobot basah akar dengan dosis pupuk organik R dan 1,5 R nyata lebih tinggi dibandingkan dengan 0 R dan 0,5 R (Tabel 9). Pada berbagai dosis pupuk organik, peningkatan dosis pupuk buatan, tidak menghasilkan penambahan bobot kering akar, kecuali pada tanaman yang diberi pupuk organik sesuai rekomendasi. Pada tanaman yang diberi pupuk buatan 0 R, 0,5 R, 1,5 R tidak ada perbedaan bobot kering akar pada dosis pupuk organik berbeda (Tabel 10).

Tabel 9. Rata-rata bobot basah akar

	Bobot basah akar (g)
Pupuk Organik	
0 R	7,83 ^a
0,5 R	9,11 ^{ab}
R	11,11 ^{bc}
1,5 R	11,96 ^c
Pupuk Buatan	
0 R	9,52
0,5 R	9,47
R	10,83
1,5 R	10,19

Tabel 10. Bobot kering akar pada berbagai dosis pupuk organik dan pupuk buatan

Perlakuan	Pupuk organik			
	0 R	0,5 R	R	1,5 R
Pupuk Buatan				
0 R	1,75 ^a	2,53 ^{abcd}	2,21 ^{abc}	3,06 ^{bcdef}
0,5 R	2,57 ^{abcd}	2,05 ^{ab}	2,76 ^{bcd}	2,62 ^{abcd}
R	2,44 ^{abcd}	2,48 ^{abcd}	2,82 ^{bcde}	3,32 ^{def}
1,5 R	1,99 ^{ab}	2,3 ^{abc}	3,73 ^f	3,63 ^{ef}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Jumlah bintil, bobot basah dan bobot kering bintil akar

Jumlah bintil akar tanaman yang diberi pupuk organik sesuai rekomendasi nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak diberi pupuk tetapi tidak berbeda nyata dengan yang dipupuk 0,5 R dan 1,5 R. Bobot basah bintil akar tanaman yang dipupuk sesuai rekomendasi nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang dipupuk 0 R dan 0,5 R tetapi tidak berbeda nyata dengan yang dipupuk 1,5 R (Tabel 11). Pada berbagai dosis pupuk organik, peningkatan dosis pupuk buatan, tidak menghasilkan penambahan bobot kering bintil akar, kecuali pada tanaman yang diberi pupuk organik sesuai rekomendasi. Pada tanaman yang diberi pupuk buatan 0 R, 0,5 R, 1,5 R tidak ada perbedaan bobot kering bintil akar pada dosis pupuk organik berbeda (Tabel 10).

Tabel 11. Rata-rata jumlah dan bobot basah bintil akar

Perlakuan	Jumlah Bintil	Bobot basah bintil (g)
Pupuk Organik		
0 R	133,83 ^a	2,33 ^a
0,5 R	181,13 ^{ab}	2,51 ^a
R	183,35 ^b	3,38 ^b
1,5 R	158,35 ^{ab}	2,96 ^{ab}
Pupuk Buatan		
0 R	150,49	2,75
0,5 R	146,41	2,45
R	188,83	3,03
1,5 R	170,94	2,96

Tabel 12. Bobot kering bintil akar tanaman kedelai pada berbagai dosis pupuk organik dan pupuk buatan

Perlakuan	Pupuk Organik			
	0 R	0,5 R	R	1,5 R
Pupuk Buatan				
0 R	0,93a	1,30abcde	1,10abc	1,22abcd
0,5 R	1,20abcd	1,01a	1,50cde	1,31abcde
R	1,48bcde	1,14abc	1,29abcde	1,35abcde
1,5 R	1,03ab	1,26abcd	1,73e	1,60de

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Bobot basah dan bobot kering tajuk

Bobot basah dan bobot kering tajuk tanaman yang di pupuk organik R dan 1,5 R nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang diberi 0 R dan 0,5 R. Bobot basah dan bobot kering tajuk tanaman yang dipupuk buatan 1,5 R nyata lebih besar dibandingkan dengan yang tidak dipupuk, tetapi tidak berbeda nyata dengan yang dipupuk 0,5 R dan R (Tabel 13).

Tabel 13. Rata-rata bobot basah dan bobot kering tajuk

Perlakuan	Bobot basah tajuk (g)	Bobot kering tajuk (g)
Pupuk Organik		
0 R	18,39 ^a	6,55 ^a
0,5 R	22,08 ^a	8,26 ^{ab}
R	28,87 ^b	10,57 ^{bc}
1,5 R	30,58 ^b	12,94 ^c
Pupuk Buatan		
0 R	22,06 ^a	8,36 ^a
0,5 R	24,39 ^{ab}	9,02 ^{ab}
R	24,92 ^{ab}	9,29 ^{ab}
1,5 R	28,54 ^b	11,68 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Bobot basah dan bobot kering brangkasan tanaman

Bobot basah tanaman yang dipupuk organik R dan 1,5 R nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang dipupuk 0 R dan 0,5 R. Bobot basah brangkasan pada dosis pupuk buatan 1,5 R nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang dipupuk 0 R tapi tidak berbeda nyata dengan tanaman yang diberi pupuk 0,5 R dan R.

Tabel 14. Rata-rata bobot basah brangkasan tanaman

Perlakuan	Bobot basah brangkasan (g)
Pupuk Organik	
0 R	60,74 ^a
0,5 R	68,77 ^a
R	89,75 ^b
1,5 R	96,32 ^b
Pupuk Buatan	
0 R	72,56 ^a
0,5 R	76,11 ^{ab}
R	77,31 ^{ab}
1,5 R	89,58 ^b

Pada tanaman yang tidak diberi pupuk buatan, pemberian pupuk organik 0,5 R sudah meningkatkan bobot kering brangkasan. Dilain pihak pada dosis pupuk buatan yang lebih tinggi, perbedaan bobot kering brangkasan, nyata pada taraf pemberian pupuk organik yang lebih besar (R dan 1,5 R) (Tabel 15).

Tabel 15. Bobot kering brangkas tanaman

Perlakuan	Pupuk organik			
	0 R	0,5 R	R	1,5 R
Pupuk Buatan				
0 R	10,99 ^a	17,88 ^{bc}	16,53 ^{ab}	23,65 ^{cde}
0,5 R	15,68 ^{ab}	14,98 ^{ab}	18,88 ^{bc}	24,16 ^{bcd}
R	14,69 ^{ab}	15,59 ^{ab}	20,41 ^{bcd}	26,27 ^{def}
1,5 R	13,95 ^{ab}	17,14 ^{ab}	30,96 ^f	28,50 ^{ef}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Pembahasan

Peningkatan dosis pupuk organik dan dosis pupuk buatan meningkatkan semua peubah yang diamati. Hal ini diduga berkaitan dengan kondisi tanah yang digunakan yang memiliki sifat pH tanah agak masam, kandungan C-organik dan N-organik rendah, C/N rasio sedang, P₂O₅ sangat tinggi dan KTK tinggi.

Diduga pemberian pupuk organik pada penelitian ini membuat pH tanah yang awalnya agak masam dapat menjadi netral, sehingga mudah menyerap unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hardjowigeno (2002), bahwa pada umumnya unsur hara mudah diserap akar tanaman pada pH tanah sekitar netral, karena pada pH tersebut kebanyakan unsur hara mudah larut dalam air. Selain itu C-organik dan N-organik menjadi lebih tinggi sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan produksinya.

Dalam penelitian ini belum diperoleh dosis optimum karena peningkatan dosis pupuk organik terus meningkatkan pertumbuhan dan produksi. Diduga hal ini berkaitan dengan kandungan bahan organik tanah yang rendah. Bahan organik berperan dalam memberikan kontribusi terhadap kondisi kimia tanah seperti kapasitas tukar kation (Weil dan Magdoff 2004). Tanah dengan KTK tinggi mampu menjerap dan menyediakan unsur hara lebih baik daripada tanah dengan KTK rendah (Hardjowigeno 2002). Kandungan KTK yang rendah menurut hasil analisis tanah diduga dapat semakin tinggi

dengan pemberian bahan organik, hal ini berpengaruh terhadap peubah yang diamati karena peningkatan KTK menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur hara sehingga tidak mudah hilang dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Weil dan Magdoff 2004).

Pupuk organik berupa pupuk kandang sapi yang diberikan pada penelitian ini mengandung unsur hara sebanyak 3,16% N, 2,92% P₂O₅, 1,07% K₂O, 2,83% Ca, 0,31% Mg, 3,02% Mn, 0,26% Fe, 33 ppm Zn, 18 ppm Cu, 21 ppm Si dan 26,16% *Water Holding Capacity*. Kandungan ini jauh lebih besar dibandingkan komposisi unsur hara yang terdapat pada pupuk kandang sapi yang umumnya sebesar 0.15 % N, 0.2 % P₂O₅ dan 0.4% K₂O Sugito (1995). Diduga hal ini menyebabkan pemberian pupuk organik berpengaruh nyata meningkatkan hampir semua peubah yang diamati, karena semakin besar unsur hara yang diserap oleh tanaman berarti semakin besar pula unsur hara yang dapat digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Semakin baik pertumbuhan vegetatif tanaman maka proses fotosintesis akan berjalan dengan baik sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin banyak. Hasil fotosintesis dari fase vegetatif sampai fase generatif akan disimpan sebagai cadangan makanan khususnya dalam bentuk polong dengan terakumulasinya fotosintat dari karbohidrat ke cadangan makanan berupa polong dalam bentuk biji akan bertambah (Nurjen *et al.* 2002).

Pemberian pupuk organik, termasuk pupuk kandang sapi nyata meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (Sinaga 2005, Rahadi 2008), pertumbuhan vegetatif yang dipengaruhi adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah buku produktif (Rahadi 2008, Lestari 2011), jumlah benih tumbuh, indeks luas daun, bobot basah dan bobot kering tajuk, akar, bintil akar (Lestari 2011). Selain itu pemberian bahan organik mengurangi intensitas serangan hama dan keparahan penyakit (Lestari 2011). Bahan organik juga mempengaruhi pertumbuhan reproduktif, seperti jumlah polong hampa (Lestari 2011), bobot kering biji (Lestari 2011 dan Marliah *et al.* 2011).

Penambahan dosis pupuk buatan cenderung meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada semua peubah yang diamati. Hal ini berkaitan dengan kandungan hara pupuk buatan yang relatif tinggi. Nitrogen yang diberikan berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan pertumbuhan akar (Gardner *et al.* 1991). Menurut Humphries dan Wheeler (1963), pemupukan nitrogen mempunyai pengaruh yang nyata terhadap perluasan daun, terutama pada lebar dan luas daun, walaupun jumlah dan ukuran daun dipengaruhi juga oleh genotip dan lingkungan.

Pemupukan fosfor berperan mempercepat pertumbuhan akar, mempercepat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah dan biji dan meningkatkan produksi biji-bijian (Sutedjo 2002). Selain pemupukan nitrogen dan fosfor pada penelitian ini, pemupukan kalium yang diberikan berpengaruh mengatur tekanan turgor sel yang berperan dalam proses membuka dan menutupnya stomata (Lakitan 2007).

Kalium memberikan pengaruh langsung terhadap perakaran dalam hal pemanjangan atau percabangan akar. Selain itu, kalium penting untuk fungsi fisiologi tertentu pada akar (Gardner *et al.* 1991). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nurfitriyah (2010) bahwa persentase pupuk N, P, K dan proporsi Nutrisi Saputra yang diberikan berpengaruh nyata pada komponen pertumbuhan yang meliputi: jumlah daun, jumlah cabang, luas daun dan bobot kering total tanaman, maupun pada komponen hasil yang meliputi: jumlah polong total, jumlah polong hampa, bobot polong total, jumlah biji bobot polong isi, bobot biji, bobot 100 biji dan hasil (ton/ha⁻¹). Supriono (2000) menyatakan bahwa penggunaan pupuk urea dosis rendah ternyata mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, hasil biji per tanaman, berat tanaman segar dan hasil biji per petak. Ningsih *et al.* (2005) juga menyatakan bahwa pupuk anorganik 0,125 g/tanaman menunjukkan peningkatan pertumbuhan terhadap tinggi tanaman dan luas daun tanaman kedelai pada umur 35 hari setelah tanam.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk organik berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 3 dan 4 MST, jumlah daun 3, 4 dan 5 MST, jumlah bunga 31 dan 40 HST, jumlah cabang, luas daun, jumlah polong total, jumlah polong berbiji 1, 2 dan 3, bobot basah dan kering polong, bobot basah akar, jumlah bintil, bobot basah bintil, bobot basah dan kering tajuk, bobot basah. Dosis pupuk buatan berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 3 dan 4 MST, jumlah daun 4 MST, jumlah bunga 40 dan 43 HST, jumlah polong total, jumlah polong berbiji 1, 2 dan 3, bobot basah dan kering polong, bobot basah dan kering tajuk. Interaksi antara pupuk organik dan pupuk buatan berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar, bobot kering bintil dan bobot kering brangkasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Gardner 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Herawati Susilo, penerjemah. Jakarta : Universitas Indonesia Press. Terjemahan dari Physiology of Crop Plants
- Hardjowigeno S. 2002. Ilmu Tanah. Cetakan ke-5. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Humphries EC dan AW Wheeler. 1963. Annu. Rev. Plant Physiol. Dalam Fisiologi Tanaman Budidaya ed. Gardner F P , RB Pearce dan RL Mitchell. 1991. Terjemahan : Herawati Susilo. Jakarta: UI Press .
- Lakitan B. 2007. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Ningsih EMN, Nugroho YA, dan Said Tihurua NR. 2005. Kajian Paduan Bokasi Sampah Kota dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai [skripsi]. Malang: Fakultas Pertanian Univ. Widyagama
- Rahadi VP. 2008. Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Guano terhadap Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor

- Sinaga YAS. 2005. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) panen muda yang diusahakan secara organik. [Skripsi]. Bogor: Program Studi Agronomi. Faperta IPB. 31 hal
- Sugito YY, Nuraini dan Nihayati E. 1995. Sistem Pertanian Organik. Fakultas Pertanian. Malang: Universitas Brawijaya. 84 hal.
- Supriono. 2000. Pengaruh Dosis Urea Tablet dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Kultivar Sindoro [skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Sutedjo MM. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Weil RR, Magdoff F. 2004. Significance of soil organic matter to soil quality and health. *Di dalam*: Magdoff F, Weil RR, (Editor). Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture. Washington: CRC Pres