

“Membangun Sinergi antar Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka”

Efektifitas Pupuk Organik Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Buncis Tegak

Mathias Prathama, Nur Khaririyatun dan Nikardi Gunadi

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Perahu no. 517, Lembang, Kab. Bandung Barat (40391)

Abstrak

Pengusahaan tanaman sayuran di daerah dataran tinggi sangat intensif pada saat ini. Penggunaan pupuk kimia yang berlebih dan tanpa memperhatikan kaidah-kaidah konservasi dapat menyebabkan degradasi lahan. Salah satu alternatif pemecahan masalah untuk mengurangi degradasi lahan dan pengaruh negatif akibat penggunaan pupuk kimia dan pestisida yang berlebih adalah penggunaan pupuk organik. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efikasi pupuk organik asal kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak. Varietas yang digunakan adalah Balitsa 2 milik Badan Litbang Pertanian. Penelitian dilaksanakan di IP2TP Margahayu-Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang-Jawa Barat, pada bulan Agustus hingga Desember 2020. Metode penelitian yang digunakan adalah RAK dengan 10 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan meliputi: (A) kontrol negatif (tanpa pupuk); (B) kontrol positif (dosis NPK standar); (C) $\frac{3}{4}$ NPK standar; (D) $\frac{3}{4}$ NPK standar+ $\frac{1}{2}$ pupuk organik (PO) kotoran sapi; (E) $\frac{3}{4}$ NPK standar+1 PO kotoran sapi; (F) $\frac{3}{4}$ NPK standar+ $1\frac{1}{2}$ PO kotoran sapi; (G) NPK standar+1 PO kotoran sapi; (H) 1 PO kotoran sapi; (I) NPK standar+pupuk kandang ayam; (J) pupuk kandang ayam. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, lebar kanopi, dan bobot polong buncis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik kotoran sapi yang dikombinasikan dengan pupuk NPK mampu meningkatkan pertambahan tinggi tanaman dan lebar kanopi tanaman buncis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik kotoran sapi mampu meningkatkan hasil produksi berupa bobot segar buncis sebesar 9-29%, sekaligus mengefisienkan penggunaan pupuk NPK sebesar 25%. Peningkatan hasil produksi tertinggi dicapai oleh penambahan pupuk organik kotoran sapi sebanyak 8 ton/ha yang dikombinasikan dengan penggunaan pupuk NPK sebanyak 300 kg/ha.

Kata kunci: buncis, pupuk organik, kotoran sapi, produksi, pertumbuhan

Pendahuluan

Pengusahaan tanaman sayuran terutama di daerah dataran tinggi pada umumnya menunjukkan tingkat pengusahaan yang sangat intensif pada saat ini. Penggunaan tanah yang sangat intensif selama bertahun-tahun untuk pengusahaan tanaman sayuran seperti sekarang

ini, bersamaan dengan teknologi produksi yang kurang tepat seperti penggunaan pupuk kimia dan pestisida yang berlebih telah menyebabkan masalah pada banyak kasus di daerah penghasil sayuran di daerah dataran tinggi. Penggunaan pupuk kimia yang berlebih dan tanpa memperhatikan kaidah-kaidah konservasi dapat menyebabkan degradasi lahan. Penggunaan pupuk kimia yang berlebih dalam kurun waktu yang lama akan menyebabkan ketimpangan hara lainnya dan semakin merosotnya kandungan bahan organik tanah (Herdiyanto dan Setiawan, 2015). Akibat degradasi lahan secara kimia maka tingkat kesuburan tanah menurun.

Salah satu alternatif pemecahan masalah untuk mengurangi degradasi lahan dan mengurangi pengaruh negatif akibat penggunaan pupuk kimia dan pestisida yang berlebih dalam pengusahaan tanaman sayuran yang intensif adalah penggunaan pupuk organik (Sentana, 2010). Pupuk organik biasanya merupakan limbah tanaman dan kotoran ternak. Penambahan pupuk organik tidak hanya berfungsi sebagai sumber nutrisi dan bahan organik, tetapi juga memperbaiki parameter sifat fisika-kimia tanah, biokimia dan biokimia serta secara positif mempengaruhi kualitas tanah dan parameter produktivitas tanaman (Dinesh *et al.* 2012), juga mempengaruhi secara positif sifat fisik tanah yang lain seperti kapasitas menahan air (*water holding capacity*) dan aerasi tanah (Dewanto *et al.*, 2013). Selain itu, penambahan pupuk organik meningkatkan ukuran, biodiversitas dan aktivitas mikrobial di dalam tanah, mempengaruhi struktur, pengembalian nutrisi dan banyak faktor lain yang berkaitan dengan parameter fisik, kimia dan biologi dari tanah (Purnomo *et al.*, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk menguji efikasi pupuk organik asal kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.).

Metodologi

Kegiatan penelitian dilakukan di IP2TP Margahayu, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang (1.250 m dpl) pada bulan Agustus hingga Desember 2020. Tanaman buncis tegak yang dicoba pada kegiatan penelitian ini merupakan varietas Balitsa-2 milik Badan Litbang Pertanian. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang diulang 4 kali. Perlakuan yang diuji (sesuai dengan Permentan no. 36 Tahun 2017) tersaji dalam Tabel 1. Petak perlakuan merupakan unit percobaan terdiri dari 4 bedengan dan masing-masing bedengan ditanami 2 baris dengan masing-masing barisan ditanami 12 tanaman sehingga jumlah total tanaman dalam satu unit percobaan adalah 96 tanaman. Jarak tanam yang digunakan adalah 50 cm x 40 cm. Ukuran bedengan adalah 1 m x 5 m. Total luas petak

perlakuan adalah 20 m². Total lahan percobaan yang digunakan adalah 600 m². Total luas lahan termasuk jalan dan saluran air yang digunakan adalah kurang lebih 860 m².

Tabel 1. Perlakuan Uji Efikasi Pupuk Organik Asal Kotoran Sapi

No	Kode	Perlakuan	NPK	Pupuk Organik	Pupuk Kandang
1	A	Kontrol (Negatif)	0	0	0
2	B	1 NPK (Kontrol Positif)	300 kg/ ha	0	0
3	C	¾ NPK	225 kg/ ha	0	0
4	D	¾ NPK + ½ PO kotoran sapi	225 kg/ ha	4 ton/ha	0
5	E	¾ NPK + 1 PO kotoran sapi	225 kg/ ha	8 ton/ha	0
6	F	¾ NPK + 1 ½ PO kotoran sapi	225 kg/ ha	12 ton/ha	0
7	G	1 NPK + 1 PO kotoran sapi	300 kg/ ha	8 ton/ha	0
8	H	1 PO kotoran sapi	0	8 ton/ha	0
9	I	1 NPK + 1 PK ayam (standar petani lokal)	300 kg/ha	0	20 ton/ha
10	J	1 PK ayam	0	0	20 ton/ha

Aplikasi pupuk organik dilakukan dengan cara setengah bagian pupuk ditaburkan dalam tanah, 14 hari sebelum tanam dan setengah bagian sisanya ditaburkan dekat perakaran tanaman saat pemupukan susulan (umur 14 dan 30 hari setelah tanam (HST)). Pupuk NPK dan aplikasinya sesuai dengan rekomendasi Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Petak perlakuan yang menggunakan pupuk kandang diberikan pupuk kandang sesuai dengan dosisnya diaplikasikan pada waktu tanam. Pestisida diberikan sesuai dengan dosis anjuran pada kemasan pestisida, sesuai OPT sasaran, dan sesuai waktu dan cara yang tepat.

Metode pengamatan dilakukan secara manual pada tanaman sampel. Parameter pertumbuhan tanaman yang diamati meliputi tinggi tanaman dan lebar kanopi. Parameter produksi tanaman yang diamati meliputi: bobot buncis segar dan kering dari tanaman sampel dan non sampel. Pengolahan data efektifitas pupuk yang diuji terhadap parameter pertumbuhan dan produksi tanaman dilakukan sesuai dengan rancangan percobaan yang digunakan. Data diuji dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

A. Pertumbuhan tanaman

Respon umum pertumbuhan tanaman terhadap pemberian unsur hara dapat terlihat melalui parameter pertambahan tinggi, jumlah daun (Prathama *et al.*, 2015) dan lebar kanopi tanaman. Peningkatan pertumbuhan tanaman yang disertai dengan penyerapan unsur hara dan air oleh akar berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan tanaman berfotosintesis (Bielczynski *et al.*, 2017; Setyanti, Anwar, & Slamet, 2013). Hasil analisis data pengaruh

perlakuan terhadap tinggi tanaman tersaji dalam Tabel 2. Sejalan dengan penelitian Ohorella (2012), penambahan pupuk organik asal kotoran sapi berpengaruh secara signifikan meningkatkan laju pertumbuhan tinggi tanaman. Pada awal pertumbuhan (4 HST), tanaman mulai menunjukkan respon pertumbuhan terhadap input pupuk yang diberikan, walaupun belum tampak signifikan. Perlakuan E memiliki tinggi tanaman tertinggi dibandingkan perlakuan J. Perlakuan E secara konstan memiliki tinggi tanaman yang berbeda signifikan terhadap perlakuan A, B, C, dan I. Walaupun demikian, perlakuan E tidak berbeda signifikan terhadap perlakuan D, F, G, H, dan J mulai di umur 28 HST.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Asal Kotoran Sapi terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
A Kontrol (Negatif)	7,78 ab	11,16 cd	19,22 cd	28,88 cd	33,26 de
B 1 NPK (Kontrol Positif)	7,63 ab	11,37 bcd	18,95 cd	30,15 bcd	35,91 cd
C ¾ NPK	8,09 ab	10,67 d	18,01 d	28,36 d	32,01 e
D ¾ NPK + ½ PO kotoran sapi	7,76 ab	12,76 ab	23,55 a	35,08 a	40,85 a
E ¾ NPK + 1 PO kotoran sapi	8,53 a	12,79 a	23,08 a	34,11 a	38,95 abc
F ¾ NPK + 1 ½ PO kotoran sapi	8,34 ab	12,18 abc	22,97 ab	34,26 a	39,85 ab
G 1 NPK + 1 PO kotoran sapi	7,42 b	12,29 abc	23,17 a	34,86 a	40,51 a
H 1 PO kotoran sapi	8,00 ab	11,54 abcd	21,88 abc	32,72 ab	38,41 abc
I 1 NPK + 1 PK ayam	7,45 ab	10,53 d	20,02 bcd	32,25 abc	36,74 bcd
J 1 PK ayam	7,32 b	11,31 cd	20,62 abcd	33,60 ab	39,22 abc

Lebar kanopi berkorelasi dengan luas permukaan daun yang mempengaruhi efektifitas penangkapan cahaya dan kecepatan penyerapan CO₂ sebagai bahan dasar proses fotosintesis (Wachjar & Anggayuhlin, 2013). Hasil analisis data pertumbuhan lebar kanopi (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan G memiliki lebar kanopi sebesar 42,53 cm pada umur 42 HST.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Asal Kotoran Sapi terhadap Lebar Kanopi Tanaman

Perlakuan	Lebar Kanopi Tanaman (cm)				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
A Kontrol (Negatif)	14,70 b	19,07 cde	22,97 bc	27,73 d	35,45 cd
B 1 NPK (Kontrol Positif)	15,59 ab	18,61 de	23,25 bc	28,68 cd	37,28 bc
C ¾ NPK	15,17 ab	17,87 e	22,26 c	27,43 d	33,13 d
D ¾ NPK + ½ PO kotoran sapi	16,74 a	22,20 ab	26,49 a	31,67 abc	39,78 ab
E ¾ NPK + 1 PO kotoran sapi	16,38 ab	22,57 ab	27,31 a	33,64 a	39,73 ab
F ¾ NPK + 1 ½ PO kotoran sapi	16,03 ab	22,13 ab	28,11 a	32,53 ab	39,73 ab
G 1 NPK + 1 PO kotoran sapi	15,97 ab	23,27 ab	27,91 a	34,14 a	42,53 a
H 1 PO kotoran sapi	16,14 ab	21,54 ab	27,07 a	32,85 ab	40,13 ab
I 1 NPK + 1 PK ayam	14,64 b	20,60 bcd	25,54 ab	30,38 bcd	37,59 bc
J 1 PK ayam	15,42 ab	21,35 abc	25,43 ab	31,66 abc	40,10 ab

Meskipun demikian, diameter kanopi pada perlakuan G tidak berbeda nyata dengan perlakuan D, E, F, H, dan J. Perlakuan C memiliki diameter kanopi sebesar 33,13 cm, terendah dibandingkan seluruh perlakuan. Hal tersebut dimungkinkan karena terbatasnya serapan unsur hara oleh tanaman akibat defisiensi salah satu unsur hara dalam tanah. Secara umum,

pemberian pupuk organik asal kotoran sapi menyebabkan perbedaan yang sangat signifikan terhadap pertumbuhan tanaman buncis. Penambahan pupuk organik asal kotoran sapi juga mengindikasikan bahwa pupuk organik tersebut mampu mengefisienkan penggunaan pupuk NPK pada tanaman buncis.

B. Produksi tanaman

Parameter jumlah dan bobot polong, baik dari tanaman sampel maupun seluruh tanaman dalam plot perlakuan dapat menjadi indikator pengaruh perlakuan terhadap hasil tanaman. Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari masing-masing perlakuan terhadap jumlah polong dari 10 tanaman sampel buncis yang diamati. Jumlah polong tertinggi terdapat pada panen ke 1 (± 60 HST), yaitu rata-rata sebanyak 19 polong per tanaman. Jumlah polong tertinggi dihasilkan dari perlakuan D sebanyak 23.23 polong per tanaman, meski tidak berbeda nyata dengan perlakuan F, G, dan H. Secara umum, perlakuan J memiliki jumlah polong tertinggi pada akhir panen, yaitu sebanyak 807,67 polong per 10 tanaman, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan G dan I.

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Asal Kotoran Sapi terhadap Jumlah Polong pada Tanaman Sampel

Perlakuan	Jumlah Polong Tanaman Sampel per Panen						
	1	2	3	4	5	6	Total
A Kontrol (Negatif)	13,43 b	8,93 b	7,90 cd	14,73 a	7,50 a	7,10 a	596,00 bc
B 1 NPK (Kontrol Positif)	17,50 ab	7,50 b	6,57 d	15,87 a	10,43 a	6,73 a	646,00 abc
C $\frac{3}{4}$ NPK	15,17 b	8,93 b	6,37 d	12,17 a	8,13 a	6,10 a	568,67 c
D $\frac{3}{4}$ NPK + $\frac{1}{2}$ PO kotoran sapi	23,23 a	11,73 ab	8,77 bcd	12,93 a	8,83 a	5,77 a	712,67 abc
E $\frac{3}{4}$ NPK + 1 PO kotoran sapi	17,87 ab	11,00 ab	10,93 abc	15,20 a	10,93 a	6,40 a	723,33 abc
F $\frac{3}{4}$ NPK + 1 $\frac{1}{2}$ PO kotoran sapi	22,50 a	12,23 ab	12,00 abc	15,90 a	8,37 a	5,13 a	761,33 ab
G 1 NPK + 1 PO kotoran sapi	22,10 a	12,50 ab	12,93 ab	15,20 a	8,83 a	6,33 a	779,00 a
H 1 PO kotoran sapi	22,77 a	11,17 ab	11,97 abc	15,37 a	9,43 a	6,33 a	770,33 ab
I 1 NPK + 1 PK ayam	19,43 ab	14,77 a	11,93 abc	15,60 a	9,00 a	7,00 a	777,33 a
J 1 PK ayam	17,97 ab	14,33 a	13,27 a	15,53 a	11,63 a	8,13 a	808,67 a

Perkembangan rata-rata bobot polong yang dihasilkan pada tanaman sampel disajikan pada Tabel 5. Bobot buah per tanaman sampel tertinggi terdapat pada perlakuan G sebesar 140,40 g/tan, dan berbeda sangat signifikan dengan perlakuan A, B, dan C pada panen pertama. Bobot polong yang terpanen pada panen ke-2 dan ke-3 mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan karena tanaman kekurangan air pada 54-60 HST akibat tidak ada hujan. Kekeringan menyebabkan bunga rontok. Produksi meningkat kembali pada panen ke 4, dan kembali

menurun pada panen ke-5 dan ke-6. Hal tersebut disebabkan karena pada panen ke-5 dan ke-6, tanaman buncis telah sampai pada akhir fase generatif. Pada panen ke-5 dan ke-6, bobot polong per tanaman sampel tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan di antara perlakuan.

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Asal Kotoran Sapi terhadap Bobot Polong pada Tanaman Sampel

Perlakuan	Bobot Polong Tanaman Sampel per Panen (g)					
	1	2	3	4	5	6
A Kontrol (Negatif)	81,27 c	42,40 bc	38,80 cd	80,83 a	41,67 a	37,80 ab
B 1 NPK (Kontrol Positif)	99,57 bc	36,10 c	31,43 d	88,60 a	58,63 a	38,40 ab
C ¼ NPK	92,30 bc	42,40 bc	32,57 d	70,73 a	45,23 a	33,33 ab
D ¾ NPK + ½ PO kotoran sapi	139,67 a	57,13 abc	44,07 bcd	74,20 a	46,93 a	32,83 ab
E ¾ NPK + 1 PO kotoran sapi	112,34 abc	54,87 abc	55,20 abc	87,87 a	62,50 a	36,17 ab
F ¾ NPK + 1 ½ PO kotoran sapi	126,10 ab	63,50 ab	62,40 ab	92,60 a	46,33 a	28,83 b
G 1 NPK + 1 PO kotoran sapi	140,40 a	60,90 ab	67,23 a	88,57 a	48,23 a	36,50 ab
H 1 PO kotoran sapi	139,57 a	57,80 abc	63,13 ab	92,43 a	54,20 a	36,00 ab
I 1 NPK + 1 PK ayam	110,03 abc	71,13 a	57,57 abc	88,40 a	52,23 a	39,87 ab
J 1 PK ayam	108,27 abc	70,07 a	65,47 ab	90,47 a	62,40 a	51,23 a

Secara umum, penambahan pupuk organik asal kotoran sapi terindikasi meningkatkan produksi tanaman buncis (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Asal Kotoran terhadap Bobot Polong pada Tanaman Non Sampel

Perlakuan	Bobot Polong Tanaman Non Sampel per Panen (kg)						Bobot Total Sampel & Non
	1	2	3	4	5	6	
A Kontrol (Negatif)	9,18 abc	3,06 a	4,18 a	6,33 a	4,13 a	2,94 a	33,05 bc
B 1 NPK (Kontrol Positif)	8,62 bc	3,05 a	4,21 a	6,85 a	4,15 a	3,25 a	33,65 bc
C ¼ NPK	8,42 bc	3,77 a	3,31 a	6,60 a	4,26 a	3,27 a	32,80 c
D ¾ NPK + ½ PO kotoran sapi	10,33 abc	3,30 a	4,80 a	6,53 a	4,13 a	3,00 a	36,06 abc
E ¾ NPK + 1 PO kotoran sapi	12,39 a	4,33 a	5,56 a	7,02 a	4,00 a	2,81 a	40,21 abc
F ¾ NPK + 1 ½ PO kotoran sapi	12,74 a	3,48 a	5,53 a	8,70 a	4,21 a	2,77 a	41,28 ab
G 1 NPK + 1 PO kotoran sapi	11,62 ab	4,85 a	6,09 a	8,37 a	4,21 a	3,01 a	42,57 a
H 1 PO kotoran sapi	11,91 ab	3,96 a	5,63 a	7,72 a	4,52 a	2,85 a	41,02 abc
I 1 NPK + 1 PK ayam	7,56 c	2,92 a	3,71 a	7,02 a	4,56 a	3,99 a	33,96 Bc
J 1 PK ayam	7,80 c	4,26 a	4,96 a	7,25 a	4,94 a	3,29 a	36,98 abc

Tabel 6 menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada bobot polong per petak (dari tanaman non sampel) maupun pada bobot polong total (dari tanaman sampel dan non sampel). Seluruh perlakuan penambahan pupuk organik asal kotoran sapi mampu meningkatkan hasil produksi tanaman buncis. Perlakuan G memberikan hasil produksi tertinggi pada tanaman buncis, dengan total rata-rata sebanyak 42,6 kg per petak perlakuan, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pupuk organik lainnya.

Relative Agronomic Effectiveness (RAE) adalah nilai efektivitas secara ekonomis/agronomis dari pupuk yang diuji. Hasil perhitungan nilai RAE pada pengujian efektivitas pupuk organik asal kotoran sapi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai RAE Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Tanaman Buncis

Kode	Perlakuan	Bobot Panen				RAE
		per Plot (kg)	per Hektar (ton) *efisiensi lahan = 70%	Peningkatan Hasil Panen		
A	Kontrol (Negatif)	33,05	bc	11,57	bc	0%
B	1 NPK (Kontrol Positif)	33,65	bc	11,78	bc	2%
C	¾ NPK	32,80	c	11,48	c	-1%
D	¾ NPK + ½ PO kotoran sapi	36,06	abc	12,62	abc	9%
E	¾ NPK + 1 PO kotoran sapi	40,21	abc	14,07	abc	22%
F	¾ NPK + 1 ½ PO kotoran sapi	41,28	ab	14,45	ab	25%
G	1 NPK + 1 PO kotoran sapi	42,57	a	14,90	a	29%
H	1 PO kotoran sapi	41,02	abc	14,36	abc	24%
I	1 NPK + 1 PK ayam	33,96	bc	11,89	bc	3%
J	1 PK ayam	36,98	abc	12,94	abc	12%

Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan G menghasilkan nilai RAE tertinggi (1.596%). Perlakuan F menghasilkan nilai RAE sebesar 1.380%. Sedangkan perlakuan penambahan pupuk organik asal kotoran sapi dengan nilai RAE terkecil terdapat pada perlakuan D (504%). Walaupun demikian, seluruh perlakuan penambahan pupuk organik memiliki nilai RAE >100%. Dengan kata lain, penambahan pupuk organik asal kotoran sapi efektif meningkatkan hasil panen tanaman buncis, serta terindikasi mampu mengefisienkan penggunaan pupuk NPK sebesar 25%.

Peningkatan hasil panen tertinggi terdapat pada perlakuan G, yaitu sebesar 29% dari perlakuan A. Perlakuan F dan H juga terbukti mampu meningkatkan hasil panen sebesar 25% dan 24% dari perlakuan A. Bobot hasil panen per hektar tertinggi terdapat pada perlakuan G, yaitu sebesar 14,9 ton. Perlakuan F dan H memiliki bobot hasil panen per hektar berturut-turut sebesar 14,45 dan 14,36 ton. Dengan demikian, penambahan pupuk organik asal kotoran sapi terbukti mampu meningkatkan hasil panen antara 9% hingga 29% dibandingkan apabila hanya menggunakan pupuk NPK dan/atau pupuk kandang saja.

Kesimpulan

Aplikasi pupuk organik padat asal kotoran sapi efektif bila dikombinasikan dengan pupuk NPK. Aplikasi pupuk organik padat asal kotoran sapi yang dikombinasikan dengan pupuk NPK mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman buncis tegak. Penambahan pupuk organik padat asal kotoran sapi mampu meningkatkan hasil produksi bobot

segar buncis sebesar 9-29% dan sekaligus terindikasi mengefisienkan penggunaan pupuk NPK sebesar 25%.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dani dan Deni selaku teknisi lapang, yang banyak berkontribusi dalam pemeliharaan tanaman selama kegiatan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Balai Penelitian Tanaman Sayuran sebagai fasilitator lahan penelitian, tempat penelitian ini dilakukan.

Daftar Pustaka

- Bielczynski, L. W., Łački, M. K., Hoefnagels, I., Gambin, A., & Croce, R. (2017). Leaf and Plant age affects photosynthetic performance and photoprotective capacity. *Plant Physiology*, 175(4), 1634–1648.
- Dewanto, F. G., Londok, J. J. M. R., Tuturoong, R. A. V., & Kaunang, W. B. (2013). Pengaruh pemupukan anorganik dan organik terhadap produksi tanaman jagung sebagai sumber pakan. *Jurnal Zootehnik*, 32(5), 1–8.
- Dinesh, R., Srinivasan, V., Ganeshamuthry, A.N., & Hamza S. S. (2012). Effect of organic fertilizers on biological parameters influencing soil quality and productivity. In: *Organic Fertilizers: Types, Production and Environmental Impact*. Rajeev Pratap Singh (Ed.). Agriculture Issues and Policies. Nova Science Publisher Inc. New York. p. 23-46.
- Herdiyanto, D., & Setiawan, A. (2015). Upaya peningkatan kualitas tanah melalui sosialisasi pupuk hayati, pupuk organik, dan olah tanah konservasi di Desa Sukamanah dan Desa Nanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 4(1), 47–53.
- Ohorella, Z. (2012). Pengaruh dosis pupuk organik cair (POC) kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica sinensis* L.). *Jurnal Agroforestri*, 7(1), 43–49.
- Prathama, M., Sembiring, A., Lukman, L., & Wijaya, E. (2015). Pengaruh penggunaan pupuk organik tandan kosong kelapa sawit (TKKS) terhadap perbaikan kesuburan tanah, pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia (PERHORTI)*, 227–234. Bogor.
- Purnomo, R., Santoso, M., & Heddy, S. (2013). Pengaruh Berbagai macam pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(3), 93–100.
- Sentana, S. (2010). Pupuk organik, peluang dan kendalanya. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, 2005–2008*. Yogyakarta.
- Setyanti, Y. ., Anwar, S., & Slamet, W. (2013). Karakteristik fotosintetik dan serapan fosfor hijauan alfalfa (*Medicago sativa*) Pada tinggi pemotongan dan pemupukan nitrogen yang berbeda. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 86–96.

Wachjar, A., & Anggayuhlin, R. (2013). Peningkatan produktivitas dan efisiensi konsumsi air tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada teknik hidroponik melalui pengaturan populasi tanaman. *Buletin Agrohorti*, 1(1), 127–134.