

## I. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman Buncis

##### 4.1.1.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam pada parameter tinggi tanaman menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang sapi dengan konsentrasi EM4 pada tanaman buncis (Lampiran 13). Perlakuan pemberian pupuk kandang sapi yang berbeda menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman buncis pada umur 14 hst, 24 hst, 34 hst, dan 44 hst. Perlakuan konsentrasi EM4 yang berbeda tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada tinggi tanaman buncis pada umur 14 hst, 24 hst, 34 hst, dan 44 hst. Data tinggi tanaman disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Tinggi Tanaman Buncis dari Umur 14, 24, 34, dan 44 Hst

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada Pengamatan (HST)			
	14	24	34	44
Dosis Pupuk Kandang Sapi				
S1 = 15 ton ha <sup>-1</sup>	14,35	25,67	34,04	45,41
S2 = 25 ton ha <sup>-1</sup>	15,09	26,37	36,19	46,32
S3 = 35 ton ha <sup>-1</sup>	15,13	25,72	35,50	45,74
DUNCAN 5%	tn	tn	tn	tn
Konsentrasi EM4				
P1 = 5 ml L <sup>-1</sup>	15,28	26,41	35,76	46,06
P2 = 7,5 ml L <sup>-1</sup>	14,52	25,20	34,20	44,22
P3 = 10 ml L <sup>-1</sup>	14,78	26,15	35,76	47,18
DUNCAN 5%	tn	tn	tn	tn
KK	6,62	7,57	8,73	8,04

Keterangan: tn = tidak nyata.

##### 4.1.1.2 Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam parameter jumlah daun menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang sapi dengan konsentrasi EM4 pada tanaman buncis (Lampiran 14). Perlakuan pemberian pupuk kandang sapi pada jumlah daun memberikan pengaruh nyata pada umur 24 hst, 34 hst, dan 44 hst, sedangkan pemberian konsentrasi EM4 pada berbagai taraf hanya

memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur 34 hst. Data jumlah daun disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Jumlah Daun Tanaman Buncis dari Umur 14, 24, 34, dan 44 Hst

Perlakuan	Jumlah daun (helai) pada Pengamatan (HST)			
	14	24	34	44
Dosis Pupuk Kandang Sapi				
S1 = 15 ton ha <sup>-1</sup>	1,44	2,33a	4,87a	7,33a
S2 = 25 ton ha <sup>-1</sup>	1,57	2,59ab	5,15b	7,72a
S3 = 35 ton ha <sup>-1</sup>	1,63	2,83b	5,89c	9,08b
DUNCAN 5%	tn			
Konsentrasi EM4				
P1 = 5 ml L <sup>-1</sup>	1,61	2,61	5,33ab	7,98
P2 = 7,5 ml L <sup>-1</sup>	1,43	2,48	4,80a	7,37
P3 = 10 ml L <sup>-1</sup>	1,61	2,67	5,78b	8,78
DUNCAN 5%	tn	tn		tn
KK	16,84	12,98	14,52	15,10

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%; hst = hari setelah tanam; tn = tidak nyata.

Berdasarkan Tabel 3, pada pengamatan umur 24 hst pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 35 ton ha<sup>-1</sup> memberikan pengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan 15 ton ha<sup>-1</sup>, namun tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun pada dosis 25 ton ha<sup>-1</sup>. Pada pengamatan umur 34 hst pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 35 ton ha<sup>-1</sup> memberikan pengaruh nyata dibandingkan perlakuan pupuk kandang sapi dengan dosis 15 ton ha<sup>-1</sup> dan 25 ton ha<sup>-1</sup>, kemudian pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 25 ton ha<sup>-1</sup> berpengaruh nyata dengan dosis 15 ton ha<sup>-1</sup>. Pada pengamatan umur 44 hst pemberian pupuk kandang sapi dengan 35 ton ha<sup>-1</sup> memberikan pengaruh nyata dibandingkan dengan dosis 15 ton ha<sup>-1</sup> dan 25 ton ha<sup>-1</sup>, namun pupuk kandang sapi dengan dosis 25 ton ha<sup>-1</sup> tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan 15 ton ha<sup>-1</sup>.

Pemberian EM4 pada pengamatan umur 34 hst memberikan pengaruh nyata pada konsentrasi 10 ml L<sup>-1</sup> dibandingkan dengan konsentrasi 7,5 ml L<sup>-1</sup>, namun pada konsentrasi 5 ml L<sup>-1</sup> tidak memberikan pengaruh nyata pada konsentrasi 7,5 ml L<sup>-1</sup> maupun konsentrasi 10 ml L<sup>-1</sup>.

#### 4.1.1.3 Jumlah Bunga

Hasil analisis ragam pada parameter jumlah bunga menunjukkan tidak terjadi interaksi antara dosis pupuk kandang sapi dengan konsentrasi EM4 (Lampiran 15). Secara terpisah, perlakuan pupuk kandang sapi pada berbagai taraf tidak memberikan pengaruh nyata pada jumlah bunga pada umur 37, 39, 41, 43, dan 45 hst. Perlakuan konsentrasi EM4 pada berbagai taraf juga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada jumlah bunga pada umur 37, 39, 41, 43, dan 45 hst. Data jumlah bunga disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Jumlah Bunga Tanaman Buncis dari Umur 37, 39, 41, 43, 45 Hst

Perlakuan	Jumlah Bunga Per m <sup>2</sup> pada Pengamatan (hst)				
	37	39	41	43	45
Dosis Pupuk Kandang Sapi					
S1 = 15 ton ha <sup>-1</sup>	56,44	63,56	50,18	39,78	18,15
S2 = 25 ton ha <sup>-1</sup>	57,11	67,33	52,98	40,89	16,19
S3 = 35 ton ha <sup>-1</sup>	65,33	72,67	62,00	43,56	24,12
DUNCAN 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Konsentrasi EM4					
P1 = 5 ml L <sup>-1</sup>	55,78	62,44	53,78	41,33	19,26
P2 = 7,5 ml L <sup>-1</sup>	56,67	71,11	56,40	37,56	18,08
P3 = 10 ml L <sup>-1</sup>	66,44	70,00	54,98	45,33	21,12
DUNCAN 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK	10,08	11,18	18,67	23,67	25,33

Keterangan: tn = tidak nyata.

#### 4.1.1.4 Indeks Luas Daun

Hasil analisis ragam parameter indeks luas daun menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang sapi dengan konsentrasi EM4 pada tanaman buncis (Lampiran 19). Perlakuan dosis pupuk kandang sapi pada berbagai taraf tidak menunjukkan pengaruh nyata pada indeks luas daun tanaman buncis begitu juga pada perlakuan konsentrasi EM4 yang tidak menunjukkan pengaruh nyata pada indeks luas daun. Data luas daun disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Indeks Luas Daun Tanaman Buncis

Perlakuan	Indeks Luas Daun
Dosis Pupuk Kandang Sapi	
S1 = 15 ton ha <sup>-1</sup>	0,27
S2 = 25 ton ha <sup>-1</sup>	0,29
S3 = 35 ton ha <sup>-1</sup>	0,27
DUNCAN 5%	tn
Konsentrasi EM4	
P1 = 5 ml L <sup>-1</sup>	0,26
P2 = 7,5 ml L <sup>-1</sup>	0,24
P3 = 10 ml L <sup>-1</sup>	0,33
DUNCAN 5%	tn
KK	11,09

Keterangan: tn = tidak nyata

#### 4.1.2 Pengamatan Hasil Tanaman Buncis

##### 4.1.2.1 Jumlah Polong Panen

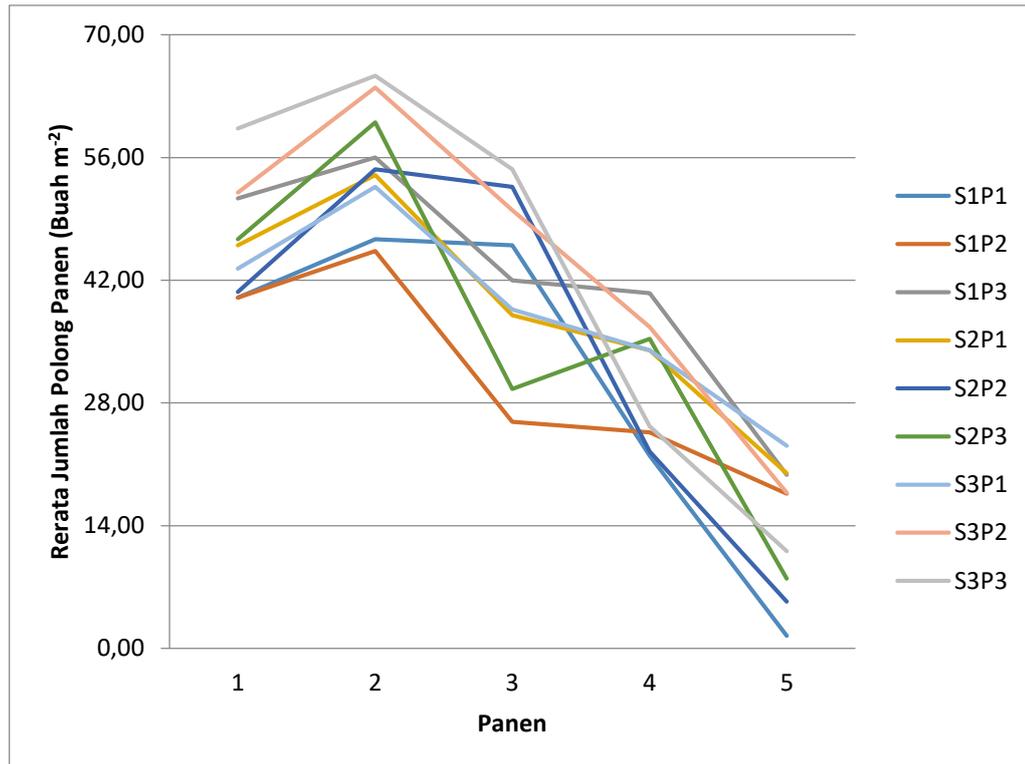
Hasil analisis ragam pada parameter jumlah polong panen tanaman buncis tidak menunjukkan interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang sapi dengan konsentrasi EM4 (Lampiran 16). Perlakuan dosis pupuk kandang sapi pada taraf 15, 25, dan 35 ton ha<sup>-1</sup> tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada jumlah polong panen tanaman buncis mulai dari panen pertama hingga panen kelima. Pemberian konsentrasi EM4 yang berbeda yaitu 5, 7,5, dan 10 ml L<sup>-1</sup> juga tidak memberikan pengaruh nyata pada jumlah polong yang dipanen pertama hingga panen kelima. Data jumlah polong panen tanaman buncis disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Jumlah Polong Panen dari Panen Pertama Hingga Panen Kelima

Perlakuan	Jumlah Polong Panen (buah m <sup>-2</sup> ) pada Panen Ke-				
	1	2	3	4	5
Dosis Pupuk Kandang Sapi					
S1 = 15 ton ha <sup>-1</sup>	43,78	49,33	37,96	29,00	12,96
S2 = 25 ton ha <sup>-1</sup>	44,44	56,22	40,09	30,60	11,10
S3 = 35 ton ha <sup>-1</sup>	51,56	60,67	47,78	32,00	17,34
DUNCAN 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Konsentrasi EM4					
P1 = 5 ml L <sup>-1</sup>	43,11	51,11	40,89	30,00	14,85
P2 = 7,5 ml L <sup>-1</sup>	44,22	54,67	42,84	27,93	13,59
P3 = 10 ml L <sup>-1</sup>	52,44	60,44	42,09	33,67	12,96
DUNCAN 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK	11,66	12,28	21,37	23,59	27,54

Keterangan: tn = tidak nyata.

Grafik jumlah polong panen tanaman buncis disajikan pada Gambar 4. Berdasarkan grafik, pada panen pertama rerata jumlah polong panen yang tertinggi yaitu perlakuan S3P3 (dosis pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 10 ml L<sup>-1</sup>) yaitu 59,33 buah m<sup>-2</sup>. Rerata jumlah polong panen mulai meningkat pada panen kedua dengan rerata jumlah panen tertinggi yaitu pada perlakuan S3P2 (dosis pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 7,5 ml L<sup>-1</sup>) dan S3P3 dengan rata-rata jumlah panen 64,00 dan 65,33 buah m<sup>-2</sup>. Mulai dari panen ketiga hingga panen kelima rata-rata jumlah polong panen mengalami penurunan. Rata-rata jumlah polong panen tertinggi pada panen ketiga yaitu perlakuan S3P3 buah m<sup>-2</sup> yaitu 54,67 buah m<sup>-2</sup>. Pada panen keempat rata-rata jumlah polong panen tertinggi yaitu perlakuan S1P3 (dosis pupuk kandang sapi 15 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 10 ml L<sup>-1</sup>) dengan rata-rata 40,53 buah m<sup>-2</sup> dan pada panen kelima rata-rata jumlah polong panen tertinggi pada perlakuan S3P1 (dosis pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 5 ml L<sup>-1</sup>) yaitu 23,12 buah m<sup>-2</sup>.



Keterangan: S1P1 = Dosis pupuk kandang sapi 15 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 5 ml L<sup>-1</sup>; S1P2 = Dosis pupuk kandang sapi 15 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 7,5 ml L<sup>-1</sup>; S1P3 = Dosis pupuk kandang sapi 15 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 10 ml L<sup>-1</sup>; S2P1 = Dosis pupuk kandang sapi 25 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 5 ml L<sup>-1</sup>; S2P2 = Dosis pupuk kandang sapi 25 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 7,5 ml L<sup>-1</sup>; S2P3 = Dosis pupuk kandang sapi 25 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 10 ml L<sup>-1</sup>; S3P1 = Dosis pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 5 ml L<sup>-1</sup>; S3P2 = Dosis pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 7,5 ml L<sup>-1</sup>; S3P3 = Dosis pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 10 ml L<sup>-1</sup>.

Gambar 4. Grafik Rerata Jumlah Polong Panen pada Tanaman Buncis

#### 4.1.2.2 Bobot Segar Polong Panen

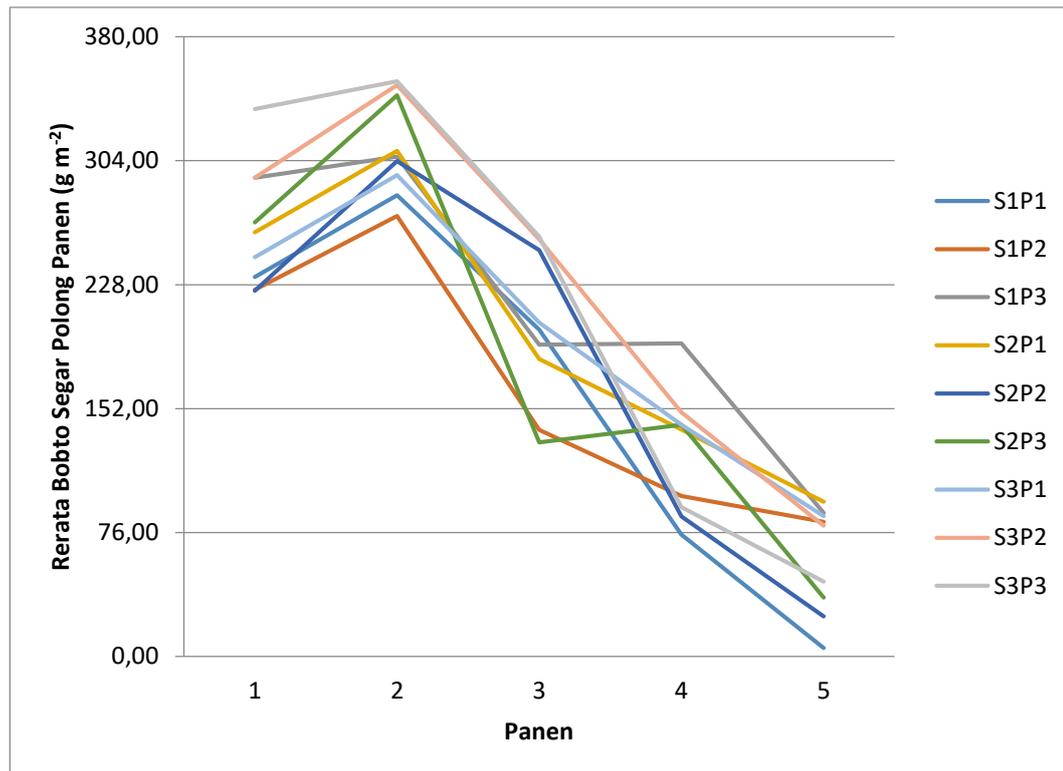
Hasil analisis ragam pada parameter bobot segar polong panen tidak menunjukkan interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang sapi dengan perlakuan konsentrasi EM4 (Lampiran 17). Secara terpisah, pemberian dosis pupuk kandang sapi yang berbeda yaitu 15, 25, dan 35 ton ha<sup>-1</sup> tidak memberikan pengaruh nyata pada bobot segar polong panen tanaman buncis mulai dari panen pertama hingga panen kelima. Perlakuan konsentrasi EM4 pada taraf yang berbeda yaitu 5, 7,5, dan 10 ml L<sup>-1</sup> tidak menunjukkan pengaruh nyata pada bobot segar polong panen tanaman buncis pada panen pertama hingga panen kelima. Data bobot segar polong panen tanaman buncis disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Bobot Segar Polong Panen Tanaman Buncis dari Panen Pertama Hingga Panen Kelima

Perlakuan	Bobot Polong Per m <sup>-2</sup> (g m <sup>-2</sup> ) pada Panen Ke-				
	1	2	3	4	5
Dosis Pupuk Kandang Sapi					
S1 = 15 ton ha <sup>-1</sup>	250,40	286,47	176,85	121,73	58,55
S2 = 25 ton ha <sup>-1</sup>	250,26	319,39	187,64	122,34	51,68
S3 = 35 ton ha <sup>-1</sup>	291,42	332,74	239,30	127,81	70,71
DUNCAN 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Konsentrasi EM4					
P1 = 5 ml L <sup>-1</sup>	245,98	295,98	195,84	118,63	62,00
P2 = 7,5 ml L <sup>-1</sup>	247,56	308,08	214,68	111,36	62,46
P3 = 10 ml L <sup>-1</sup>	298,54	334,54	193,28	141,89	56,69
DUNCAN 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK	12,36	14,42	22,67	32,76	40,99

Keterangan: tn = tidak nyata

Berdasarkan grafik yang disajikan pada Gambar 5, pada panen pertama hasil bobot segar polong panen tertinggi yaitu pada perlakuan S3P3 (dosis pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 10 ml L<sup>-1</sup>). Semua perlakuan pada panen kedua mengalami peningkatan, hasil panen paling tinggi yaitu pada perlakuan S3P3 dengan rerata bobot segar polong 354,81 g m<sup>-2</sup>, namun hasil panen pada perlakuan S3P2 (dosis pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 7,5 ml L<sup>-1</sup>) tidak berbeda jauh dengan perlakuan S3P3 yaitu dengan rerata bobot segar polong 350,30 g m<sup>-2</sup>. Mulai dari panen ketiga hingga panen kelima terus mengalami penurunan hasil panen. Panen ketiga rerata bobot segar polong panen pada perlakuan S3P2 dan S3P3 tidak berbeda jauh yaitu 255,79 g m<sup>-2</sup> dan 257,39 g m<sup>-2</sup>. Panen keempat rerata bobot segar polong panen tertinggi yaitu pada perlakuan S1P3 (dosis pupuk kandang sapi 15 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 10 ml L<sup>-1</sup>) dan Panen kelima rerata bobot segar polong panen tertinggi yaitu pada perlakuan S2P1 (dosis pupuk kandang sapi 25 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 5ml L<sup>-1</sup>).



Keterangan: S1P1 = Dosis pupuk kandang sapi 15 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 5 ml L<sup>-1</sup>; S1P2 = Dosis pupuk kandang sapi 15 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 7,5 ml L<sup>-1</sup>; S1P3 = Dosis pupuk kandang sapi 15 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 10 ml L<sup>-1</sup>; S2P1 = Dosis pupuk kandang sapi 25 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 5 ml L<sup>-1</sup>; S2P2 = Dosis pupuk kandang sapi 25 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 7,5 ml L<sup>-1</sup>; S2P3 = Dosis pupuk kandang sapi 25 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 10 ml L<sup>-1</sup>; S3P1 = Dosis pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 5 ml L<sup>-1</sup>; S3P2 = Dosis pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 7,5 ml L<sup>-1</sup>; S3P3 = Dosis pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + konsentrasi EM4 10 ml L<sup>-1</sup>.

Gambar 5. Grafik Bobot Segar Polong Tanaman Buncis (g m<sup>-2</sup>)

Hasil analisis ragam parameter bobot segar polong tanaman buncis tidak menunjukkan interaksi antara perlakuan pupuk kandang sapi dengan perlakuan konsentrasi EM4 pada skala ton ha<sup>-1</sup> (Lampiran 17). Perlakuan pupuk kandang sapi pada dosis yang berbeda tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada bobot segar polong panen tanaman buncis. Perlakuan Konsentrasi EM4 yang berbeda juga tidak memberikan pengaruh nyata pada bobot segar polong panen tanaman buncis. Data bobot segar polong tanaman buncis (ton ha<sup>-1</sup>) disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Bobot Segar Polong Panen (Ton Ha<sup>-1</sup>) Tanaman Buncis

Perlakuan	Bobot Segar Polong (ton ha <sup>-1</sup> )
Dosis Pupuk Kandang Sapi	
S1 = 15 ton ha <sup>-1</sup>	8,94
S2 = 25 ton ha <sup>-1</sup>	9,32
S3 = 35 ton h <sup>-1</sup>	10,62
DUNCAN 5%	tn
Konsentrasi EM4	
P1 = 5 ml L <sup>-1</sup>	9,18
P2 = 7,5 ml L <sup>-1</sup>	9,44
P3 = 10 ml L <sup>-1</sup>	10,25
DUNCAN 5%	tn
KK	16,28

Keterangan: tn = tidak nyata.

#### 4.1.2.3 Persentase *Fruit Set*

Hasil analisis ragam parameter persentase *fruit set* tidak menunjukkan interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang sapi dengan konsentrasi EM4. Pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis yang berbeda tidak menunjukkan pengaruh nyata persentase *fruit set* tanaman buncis pada panen pertama hingga panen kelima (Lampiran 18). Pemberian EM4 pada konsentrasi yang berbeda juga tidak memberikan pengaruh nyata pada persentase *fruit set* pada panen pertama hingga panen kelima. Data persentase *fruit set* tanaman buncis disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Persentase *Fruit Set* Tanaman Buncis

Perlakuan	Persentase <i>Fruit Set</i> (%)
Dosis Pupuk Kandang Sapi	
S1 = 15 ton ha <sup>-1</sup>	75,03
S2 = 25 ton ha <sup>-1</sup>	74,62
S3 = 35 ton h <sup>-1</sup>	76,06
DUNCAN 5%	tn
Konsentrasi EM4	
P1 = 5 ml L <sup>-1</sup>	74,07
P2 = 7,5 ml L <sup>-1</sup>	76,02
P3 = 10 ml L <sup>-1</sup>	75,62
DUNCAN 5%	tn
KK	26,84

Keterangan: tn = tidak nyata

## 4. 2 Pembahasan

### 4.2.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman

Pemupukan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil suatu tanaman. Pemupukan dibutuhkan tanaman agar bisa memenuhi nutrisi pada tanaman tersebut. Penyediaan nutrisi untuk tanaman dapat menggunakan pupuk anorganik atau organik. Namun penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan akan menurunkan tingkat kesuburan tanah serta penimbunan residu dalam tanah. Oleh sebab itu, upaya yang dapat dilakukan yaitu menggunakan pupuk organik. Pupuk organik berperan sebagai penambah bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman. Unsur hara pada pupuk organik memerlukan proses dekomposisi untuk menghasilkan unsur hara tersedia bagi tanaman. Proses dekomposisi dapat dipercepat dengan menambahkan *Effective Microorganism 4* (EM4).

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang sapi dengan konsentrasi EM4 pada semua komponen pertumbuhan tanaman. Namun, pemberian pupuk kandang sapi hanya berpengaruh nyata pada komponen pengamatan pertumbuhan yaitu jumlah daun pada umur 24 hst hingga 44 hst dan pemberian EM4 berpengaruh nyata pada jumlah daun umur 34 hst.

Pengamatan jumlah daun pada perlakuan pupuk kandang sapi menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> nyata memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya mulai dari pengamatan umur 24 hst sampai dengan 44 hst. Hal ini diduga karena bahan organik pupuk kandang sapi mampu menyediakan unsur hara sehingga peningkatan dosis pupuk kandang sapi dapat mencukupi unsur hara pada saat pertumbuhan vegetatif tanaman tersebut. Sebagaimana pendapat Hayati *et al.* (2012), kemampuan pupuk organik murni walaupun kuantitasnya sangat sedikit tetapi mampu memberikan pengaruh besar pada tanah yang bisa bermanfaat untuk merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun. Selain dapat menambah unsur hara bagi tanaman baik unsur hara makro dan mikro, pupuk kandang sapi juga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Menurut Andayani dan La Sarido (2013), pemberian pupuk organik dapat mengubah struktur tanah menjadi lebih baik sehingga pertumbuhan akar lebih baik, meningkatkan serap dan daya pegang tanah terhadap air serta memperbaiki kehidupan organisme dalam tanah, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi. Peningkatan jumlah daun yang maksimum diperlukan oleh tanaman karena semakin banyak daun, semakin tinggi kandungan fotosintat untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Anggara, Murdiono, dan Islami, 2016).

Pengamatan jumlah daun pada perlakuan EM4 menunjukkan bahwa pemberian EM4 dengan konsentrasi 10 ml L<sup>-1</sup> nyata memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada pengamatan 34 HST. Hal ini diduga karena pemberian EM4 dengan konsentrasi 10 ml L<sup>-1</sup> dapat mendekomposisi bahan organik pada pupuk kandang sapi sehingga meningkatkan ketersediaan unsur hara serta mengaktifkan mikroorganisme yang ada di dalam tanah sehingga memacu pertumbuhan tanaman. Semakin besar konsentrasi EM4, jumlah bakteri yang mengurai bahan semakin banyak sehingga bahan lebih cepat terurai oleh bakteri-bakteri tersebut (Yuniwati, Iskarina, dan Padulemba, 2012). EM4 mendekomposisi bahan organik yang berlangsung secara fermentasi. Proses ini akan menghasilkan senyawa-senyawa organik berupa asam amino, asam laktat, gula, vitamin, protein, dan senyawa organik lainnya yang dapat mengikat ion-ion yang dibutuhkan oleh tanaman (Rahmah *et al.*, 2013).

#### 4.2.2 Komponen Hasil Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang sapi dengan konsentrasi EM4 pada semua komponen hasil tanaman tidak. Hal ini dapat disebabkan karena rendahnya unsur hara pada tanah, yaitu salah satunya C-organik 0,41%, N-total 0,10%, dan bahan organiknya hanya 0,71% pada hasil analisis tanah awal (Lampiran 6). Rendahnya C-organik dan N-total dalam tanah tersebut menyebabkan rendahnya ketersediaan N bagi tanaman. Bahan organik merupakan salah satu sumber N dalam tanah. Rendahnya C-organik mencerminkan rendahnya bahan organik, sehingga dengan demikian tanaman yang ditanam pada tanah tersebut akan mengalami kekurangan atau defisiensi N yang pada gilirannya akan menghambat tumbuh kembangnya tanaman (Wahyudi, 2009). Zahrah (2011) menambahkan, pada umumnya senyawa organik di dalam tanaman mengandung nitrogen. Di antaranya adalah asam amino, asam nukleat, enzim-enzim, bahan-bahan yang menyalurkan energi, seperti klorofil, ADP, dan ATP. Tanaman tidak dapat melakukan metabolismenya jika kekurangan N untuk membentuk bahan-bahan penting tersebut. Pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai apabila unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan berada dalam bentuk tersedia, seimbang dalam konsentrasi yang optimum serta didukung oleh faktor lingkungannya (Mahmudah, Koesriharti, dan Nawawi, 2017).

Selain disebabkan kandungan bahan organik dan unsur hara pada hasil analisis tanah awal yang sangat rendah sehingga tidak dapat menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman buncis, penyebab tidak terjadi interaksi pada pemberian pupuk kandang sapi dan EM4 juga dikarenakan pemberian air yang tidak merata pada setiap ulangan. Seperti pada denah percobaan (Lampiran 2), tanaman yang mendapat aliran air yang cukup yaitu hanya pada ulangan 2 dan ulangan 3. Pemberian air yang dilakukan dengan cara menggenangi lahan. Selain itu penyebab lainnya karena bedeng yang terlalu tinggi sehingga setelah dilakukan penggenangan dan ketika tanah mulai kering, tanah kering menjadi lebih cepat karena air dalam tanah lebih cepat turun ke bawah sehingga tanaman tidak dapat menyerap air dalam tanah.

Tanaman buncis termasuk dalam tanaman kacang-kacangan (*leguminosae*) yang mempunyai kemampuan bersimbiosis secara mutualistik dengan bakteri *Rhizobium* sp. yang tumbuh di daerah perakaran. Bakteri ini penyebab terbentuknya nodul/bintil akar yang diharapkan mampu menfiksasi nitrogen bebas dari udara sehingga dapat memenuhi unsur nitrogen tersedia bagi tanaman. Perkembangan bintil akar mulai terjadi pada saat sel korteks akar terangsang membelah secara mitosis membentuk calon bintil dan diikuti oleh masuknya bakteri *Rhizobium* ke dalam sel-sel tersebut. Umumnya bintil akar terbentuk 5-6 hari setelah inokulasi lalu fiksasi nitrogen terjadi 8-15 hari setelah inokulasi. Bintil akar yang efektif memfiksasi nitrogen berwarna merah karena mengandung leghemoglobin (Purwaningsih, Indradewa, Kabirun, Shiddiq, 2012). Enzim yang digunakan oleh bakteri *Rhizobium* untuk mengikat nitrogen yaitu enzim nitrogenase. Banyaknya nitrogen yang dikonversi menjadi amonia sangat tergantung pada kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah. Ketersediaan sumber energi (C-organik) di lingkungan rizosfir merupakan faktor utama yang menentukan banyaknya nitrogen yang dihasilkan (Simanungkalit, Saraswati, Hastuti, dan Husen, 2006). Oleh sebab itu, penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat menambah sumber energi (C-organik) agar bakteri *Rhizobium* dapat menfiksasi nitrogen dari udara.

#### **4.2.3 Hasil Analisis Tanah Setelah Perlakuan**

Tanah yang sudah diberikan perlakuan yaitu pupuk kandang sapi dan EM4 pada saat penelitian dilakukan analisis tanah kembali agar mengetahui apakah pemberian pupuk kandang sapi dan EM4 dapat meningkatkan bahan organik dan unsur hara pada tanah. Dari hasil analisis tanah setelah perlakuan (Lampiran 7), pada perlakuan S1P1 (Pupuk kandang sapi 15 ton ha<sup>-1</sup> + EM4 5 ml L<sup>-1</sup>) kandungan bahan organiknya meningkat menjadi 3,08%, pada perlakuan S1P2 (pupuk kandang sapi 15 ton ha<sup>-1</sup> + EM4 7,5 ml L<sup>-1</sup>) kandungan bahan organik 4,27%, pada perlakuan S1P3 (pupuk kandang sapi 15 ton ha<sup>-1</sup> + EM4 10 ml L<sup>-1</sup>) kandungan bahan organik 3,84%, pada perlakuan S2P1 (pupuk kandang sapi 25 ton ha<sup>-1</sup> + EM4 5 ml L<sup>-1</sup>) kandungan bahan organik 3,70%, pada perlakuan S2P2 (pupuk kandang sapi 25 ton ha<sup>-1</sup> + 7,5 ml L<sup>-1</sup>) kandungan bahan organik 3,04%, pada perlakuan S2P3 (pupuk kandang sapi 25 ton ha<sup>-1</sup> + EM4 10 ml L<sup>-1</sup>) kandungan bahan organik 3,78%, pada perlakuan S3P1 (pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + EM4 5 ml L<sup>-1</sup>) kandungan bahan

organik 3,71%, pada perlakuan S3P2 (pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + EM4 7,5 ml L<sup>-1</sup>) kandungan bahan organik 3,83%, dan perlakuan S3P3 (pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> + EM4 10 ml L<sup>-1</sup>) kandungan bahan organik 3,78%.

Hasil analisis tanah awal kandungan bahan organik tanahnya 0,71%, namun setelah pemberian perlakuan pupuk kandang sapi dan EM4 mengalami peningkatan yang signifikan yaitu mencapai 3%. Dimana kandungan bahan organik yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman yaitu minimal 2%. Kandungan C-organik setelah pemberian pupuk kandang sapi dan EM4 juga mengalami peningkatan yang signifikan. Pada hasil analisis tanah awal kandungan C-organik hanya 0,41%, namun setelah pemberian perlakuan kandungan C-organik paling tinggi yaitu pada perlakuan S1P2 (pupuk kandang sapi 15 ton ha<sup>-1</sup> + EM4 7,5 ml L<sup>-1</sup>) dengan nilai C-organik 2,47%, dan kandungan C-organik paling rendah pada perlakuan S2P2 (pupuk kandang sapi 25 ton ha<sup>-1</sup> + EM4 7,5 ml L<sup>-1</sup>) yaitu 1,75%. Nilai C-organik yang meningkat sangat dibutuhkan untuk organisme tanah sebagai sumber energi. Unsur hara pada tanah setelah aplikasi pupuk kandang juga meningkat seperti fosfor dan kalium, namun untuk unsur hara nitrogen hanya sedikit mengalami peningkatan.