

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi nyata akibat pemberian pupuk kotoran kambing pada berbagai dosis dan zat pengatur tumbuh Dekamon pada semua parameter dan umur pengamatan. Secara terpisah perlakuan pupuk kotoran kambing pada berbagai dosis berpengaruh nyata pada panjang tanaman mulai 28 HST sampai 42 HST, jumlah daun dan jumlah cabang umur 21 HST sampai 42 HST, luas daun dan berat kering total tanaman pada destruktif I (42 HST) dan II (84 HST), jumlah polong per tanaman, bobot per tanaman dan bobot per hektar. Pemberian zat pengatur tumbuh Dekamon secara terpisah berpengaruh nyata pada panjang tanaman umur 28 HST sampai 42 HST, jumlah daun dan jumlah cabang umur 21 HST sampai 42 HST, luas daun dan berat kering total tanaman pada destruktif I (42 HST) dan II (84 HST), jumlah polong per tanaman, bobot per tanaman dan bobot per hektar.

4.1.1 Panjang tanaman

Aplikasi pupuk kotoran kambing pada dosis 40 dan 60 ton/ha (P_3 dan P_4) menghasilkan panjang tanaman yang tidak berbeda, lebih besar dan berbeda nyata dengan dosis 10 dan 20 ton/ha (P_1 dan P_2) pada 28 HST (Tabel 3). Pada umur 35 dan 42 HST, aplikasi pupuk kotoran kambing sampai dengan dosis 60 ton/ha (P_4) secara nyata meningkatkan panjang tanaman. Aplikasi zat pengatur tumbuh Dekamon sampai dengan konsentrasi 2 cc/l (Z_1) secara nyata meningkatkan panjang tanaman, sedangkan pada konsentrasi 4 cc/l (Z_2) tidak menunjukkan perbedaan dengan konsentrasi 2 cc/l (Z_1).

Tabel 3. Panjang tanaman (cm) buncis sebagai akibat perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Dekamon pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Panjang Tanaman					
	Hari Setelah Tanam (HST)					
	14	21	28	35	42	
PK kambing (ton/ha)						
10 ton/ha (P ₁)	13,78	36,51	93,70 a	157,46 a	197,39 a	
20 ton/ha (P ₂)	14,06	37,01	99,49 a	160,74 ab	203,92 ab	
40 ton/ha (P ₃)	14,13	39,33	112,88 b	170,60 bc	211,47 bc	
60 ton/ha (P ₄)	14,26	40,74	118,52 b	171,92 c	216,95 c	
BNT 5%	tn	tn	13,20	10,30	11,45	
ZPT (cc/ l)						
0 cc /l (Z ₀)	14,02	37,61	97,59 a	158,99 a	198,23 a	
2 cc /l (Z ₁)	14,11	39,38	112,31 b	170,86 b	216,97 b	
4 cc /l (Z ₂)	14,04	38,20	108,53 ab	165,69 ab	207,10 ab	
BNT5%	tn	tn	11,43	8,92	9,91	

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; tn = tidak nyata

4.1.2 Jumlah daun

Tabel 4 dapat diketahui bahwa aplikasi pupuk kotoran kambing pada dosis pupuk 10 dan 20 ton/ha (P₁ dan P₂) menghasilkan jumlah daun lebih rendah, sedangkan peningkatan dosis pupuk kotoran kambing menjadi 40 dan 60 ton/ha (P₃ dan P₄) menghasilkan jumlah daun tanaman buncis lebih tinggi pada 21 sampai 42 HST. Aplikasi zat pengatur tumbuh Dekamon dengan konsentrasi 0 cc/l (Z₀) menghasilkan jumlah daun lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi 2 dan 4 cc/l (Z₁ dan Z₂) pada umur 21 sampai 42 HST. Pada perlakuan zat pengatur tumbuh Dekamon dengan konsentrasi 2 cc/l (Z₁) menghasilkan jumlah daun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan peningkatan konsentrasi 4 cc/l (Z₂).

Tabel 4. Jumlah daun buncis sebagai akibat perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Dekamon pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Jumlah Daun Hari Setelah Tanam (HST)				
	14	21	28	35	42
PK kambing (ton/ha)					
10 ton/ha (P ₁)	3,98	7,87 a	13,39 a	19,00 a	29,01 a
20 ton/ha (P ₂)	3,99	7,94 a	13,46 a	19,42 a	31,54 ab
40 ton/ha (P ₃)	4,05	8,19 ab	15,13 b	20,92 b	33,95 bc
60 ton/ha (P ₄)	4,10	8,60 b	15,49 b	21,72 b	36,89 c
BNT 5%	tn	0,52	1,13	1,39	4,30
ZPT (cc/l)					
0 cc/l (Z ₀)	3,94	7,78 a	13,28 a	18,81 a	30,68 a
2 cc/l (Z ₁)	4,07	8,53 b	15,25 b	21,34 b	35,46 b
4 cc/l (Z ₂)	4,08	8,13 ab	14,58 b	20,65 b	32,40 ab
BNT5%	tn	0,45	0,98	1,20	3,73

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% ; tn = tidak nyata

4.1.3 Jumlah Cabang

Data pengamatan jumlah cabang menunjukkan pada umur 21 HST, penggunaan pupuk kotoran kambing sampai dengan 40 ton/ha (P₃) menghasilkan jumlah cabang yang tidak berbeda, sedangkan pada dosis 60 ton/ha (P₄) lebih besar dan berbeda dengan dosis lainnya (Tabel 5). Pada umur 28 sampai 42 HST, penggunaan pupuk kotoran kambing pada dosis 60 ton/ha (P₄) menghasilkan jumlah cabang yang tidak berbeda dengan dosis 40 ton/ha (P₃), serta memiliki jumlah cabang yang lebih banyak dan berbeda nyata dibandingkan dengan dosis 10 dan 20 ton/ha (P₁ dan P₂). Aplikasi zat pengatur tumbuh Dekamon dengan konsentrasi 2 dan 4 cc/l (Z₁ dan Z₂) menghasilkan jumlah cabang tanaman buncis tidak berbeda, lebih tinggi dan berbeda nyata dengan tanpa aplikasi zat pengatur tumbuh Dekamon (Z₀) pada umur 21, 28 dan 42 HST. Pada umur 35 HST, aplikasi zat pengatur tumbuh sampai dengan 2 cc/l (Z₁) secara nyata meningkatkan jumlah cabang, sedangkan pada konsentrasi 4 cc/l (Z₂).

Tabel 5. Jumlah cabang buncis sebagai akibat perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Dekamon pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Jumlah Cabang Hari Setelah Tanam (HST)			
	21	28	35	42
PK kambing (ton/ha)				
10 ton/ha (P ₁)	1,71 a	3,89 a	5,27 a	6,36 a
20 ton/ha (P ₂)	1,83 a	3,99 a	5,56 a	6,65 a
40 ton/ha (P ₃)	1,88 a	4,50 b	6,45 b	7,21 ab
60 ton/ha (P ₄)	2,26 b	4,70 b	7,18 b	7,84 b
BNT 5%	0,29	0,47	0,82	0,95
ZPT (cc/ l)				
0 cc/ l (Z ₀)	1,74 a	3,95 a	5,68 a	6,37 a
2 cc/ l (Z ₁)	2,09 b	4,56 b	6,70 b	7,72 b
4 cc/ l (Z ₂)	1,93 ab	4,31 ab	5,96 a	6,97 ab
BNT5%	0,25	0,41	0,71	0,82

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

4.1.4 Luas daun

Tabel 6 menunjukkan, bahwa pupuk kandang sampai dengan 60 ton/ha (P₄) secara nyata meningkatkan luas daun pada 42 HST (Destruktif 1) dan 84 HST (Destruktif 2). Pada dosis 40 dan 60 ton/ha (P₃ dan P₄) menghasilkan luas daun yang tidak berbeda, lebih besar dan berbeda nyata dengan dosis 10 dan 20 ton/ha (P₁ dan P₂). Aplikasi zat pengatur tumbuh Dekamon sampai dengan dosis 2 cc/l (Z₁) menghasilkan luas daun lebih besar dan berbeda nyata dengan konsentrasi 0 cc/l (Z₀), namun pada konsentrasi yang lebih besar yaitu 4cc/l (Z₂) dapat menurunkan luas daun.

Tabel 6. Luas daun ($\text{cm}^2/\text{tanaman}$) tanaman buncis sebagai akibat perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Dekamon pada 42 hst dan 84 hst.

Perlakuan	Luas Daun	
	(42 hst)	(84 hst)
PK kambing (ton/ha)		
10 ton/ha (P_1)	1593,93 a	1433,46 a
20 ton/ha (P_2)	1718,62 ab	1828,80 b
40 ton/ha (P_3)	2052,99 bc	1973,27 b
60 ton/ha (P_4)	2380,51 c	2366,51 c
BNT 5%	373,59	323,48
ZPT (cc/l)		
0 cc / l (Z_0)	1677,36 a	1756,61 a
2 cc / l (Z_1)	2154,56 b	2132,06 b
4 cc / l (Z_2)	1977,62 ab	1812,87 a
BNT5%	323,54	280,14

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

4.1.5 Bobot kering total tanaman

Tabel 7 dapat diketahui bahwa aplikasi pupuk kotoran kambing sampai dengan dosis 40 ton/ha (P_3) secara nyata meningkatkan bobot kering total tanaman, sedangkan pada dosis 60 ton/ha (P_4) menghasilkan bobot kering total yang tidak berbeda nyata dengan dosis 40 ton/ha (P_3). Tanaman buncis yang disemprot dengan zat pengatur tumbuh Dekamon konsentrasi 2 cc/l (Z_1) menghasilkan bobot kering total tanaman lebih besar dan berbeda dengan konsentrasi 0 cc/l (Z_0) dan tidak berbeda nyata dibandingkan dengan peningkatan konsentrasi 4 cc/l (Z_2).

Tabel 7. Bobot kering total tanaman (g) tanaman buncis sebagai akibat perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Dekamon pada 42 hst dan 84 hst.

Perlakuan	Bobot Kering	
	42 (hst)	84 (hst)
PK kambing (ton/ha)		
10 ton/ha (P ₁)	7,12 a	12,15 a
20 ton/ha (P ₂)	7,90 a	14,38 a
40 ton/ha (P ₃)	9,25 b	18,35 b
60 ton/ha (P ₄)	10,30 b	20,77 b
BNT 5%	1,10	2,93
ZPT (cc/l)		
0 cc/l (Z ₀)	7,91 a	14,18 a
2 cc/l (Z ₁)	9,19 b	19,53 b
4 cc/l (Z ₂)	8,83 ab	15,53 a
BNT5%	0,95	2,54

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

4.1.6 Panjang polong, diameter polong dan jumlah polong per tanaman

Hasil pengamatan panjang polong dan jumlah polong menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran kambing pada berbagai dosis dan pemberian zat pengatur tumbuh Dekamon pada berbagai konsentrasi tidak nyata (Tabel 8). Pemberian pupuk kotoran kambing pada pengamatan jumlah polong per tanaman menunjukkan pada dosis 40 dan 60 ton/ha (P₃ dan P₄) menghasilkan jumlah polong per tanaman yang tidak berbeda, lebih besar dan berbeda nyata dengan dosis 10 dan 20 ton/ha (P₁ dan P₂). Pada perlakuan zat pengatur tumbuh Dekamon sampai dengan konsentrasi 2 cc/l (Z₁) secara nyata meningkatkan jumlah polong per tanaman, sedangkan pada konsentrasi 4 cc/l (Z₂) tidak menunjukkan perbedaan dengan konsentrasi 2 cc/l (Z₁).

Tabel 8. Panjang polong, diameter polong dan jumlah polong pada berbagai dosis pupuk kotoran kambing dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Dekamon.

Perlakuan	panjang polong (cm/buah)	diameter polong (cm/buah)	jumlah polong/tan
PK kambing (ton/ha)			
10 ton/ha (P1)	18,58	0,76	25,72 a
20 ton/ha (P2)	18,81	1,22	28,22 ab
40 ton/ha (P3)	18,81	0,77	32,52 bc
60 ton/ha (P4)	19,08	0,79	36,03 c
BNT 5%	tn	tn	4,87
ZPT (cc/l)			
0 cc/l (Z0)	18,75	0,77	26,93 a
2 cc/l (Z1)	18,93	0,78	33,61 b
4 cc/l (Z2)	18,79	1,11	31,33 b
BNT5%	tn	tn	4,22

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; tn = tidak nyata

4.1.7 Bobot polong

Hasil pengamatan bobot per polong menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran kambing pada berbagai dosis dan zat pengatur tumbuh Dekamon pada berbagai konsentrasi tidak berpengaruh nyata (Tabel 9). Pengamatan bobot polong per tanaman dan bobot polong per hektar menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kotoran kambing pada dosis 40 dan 60 ton/ha (P₃ dan P₄) menghasilkan bobot polong per tanaman dan bobot polong per hektar yang tidak berbeda, lebih besar dan berbeda nyata dengan dosis 10 dan 20 ton/ha (P₁ dan P₂). Penggunaan zat pengatur tumbuh Dekamon sampai dengan konsentrasi 2 cc/l (Z₁) secara nyata meningkatkan bobot polong per tanaman dan per hektar, sedangkan pada konsentrasi 4 cc/l (Z₂) tidak menunjukkan perbedaan dengan konsentrasi 2cc/l (Z₁).

Tabel 9. Bobot per polong, bobot polong per tanaman dan bobot polong per hektar akibat masing-masing perlakuan yaitu dosis pupuk jumlah kotoran kambing dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Dekamon.

Perlakuan	Bobot/polong (g/tan)	Bobot/tan (g/tanaman)	Bobot/hektar (ton/ha)
PK kambing (ton/ha)			
10 ton/ha (P1)	9,71	248,61 a	26,52 a
20 ton/ha (P2)	9,60	270,83 ab	28,01 a
40 ton/ha (P3)	9,46	307,36 bc	32,40 b
60 ton/ha (P4)	9,23	330,37 c	34,55 b
BNT 5%	tn	46,27	4,00
ZPT (cc/l)			
0 cc/l (Z0)	9,65	258,92 a	27,48 a
2 cc/l (Z1)	9,35	312,85 b	32,97 b
4 cc/l (Z2)	9,50	296,11 ab	30,66 ab
BNT5%	tn	40,08	3,46

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; tn = tidak nyata

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh interaksi antara perlakuan pupuk kotoran kambing dan zat pengatur tumbuh Dekamon terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara perlakuan pemberian pupuk kotoran kambing dan zat pengatur tumbuh Dekamon tidak terjadi interaksi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis karena pertumbuhan tanaman buncis relatif sama namun secara individual kedua perlakuan tersebut berpengaruh secara signifikan pada hampir semua variabel, kecuali pada panjang tanaman umur 14 dan 21 HST, jumlah daun 14 HST, panjang polong, diameter polong dan bobot per polong (Tabel 3, 4, 8 dan 9).

Pemberian pupuk kotoran kambing dapat memperbaiki struktur tanah, memperbaiki aerasi dan aktivitas biologi tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, dimana tanah menjadi remah dan pertukaran kation dan anion menjadi lebih cepat sehingga unsur hara dapat diserap tanaman dengan baik menjadikan pertumbuhan tanaman baik. Apabila pertumbuhan tanaman buncis berlangsung dengan baik, maka akan didapatkan hasil yang baik pula. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Novizan (2002). Peningkatan dosis pupuk kotoran kambing dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Hal

tersebut karena semakin tinggi dosis pupuk kotoran kambing yang diberikan maka unsur hara yang dapat disuplai oleh pupuk kotoran kambing semakin meningkat dan perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah akan semakin baik. Peningkatan dosis pupuk kotoran kambing akan meningkatkan suplai nitrogen, fosfor, kalium, mangan dan seng tanah karena jumlah unsur hara dapat meningkat melalui pemberian pupuk kotoran kambing dengan dosis yang semakin tinggi.

Pengaruh pemberian Dekamon terhadap tanaman buncis dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman buncis, namun keefektifan zat pengatur tumbuh Dekamon tergantung pada konsentrasi yang diberikan. Hal tersebut karena efek zat pengatur tumbuh kurang bermanfaat bagi tanaman pada konsentrasi yang terlalu rendah, sedangkan apabila konsentrasi zat pengatur tumbuh terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman juga cenderung menurun.

Hasil analisa tanah sebelum penelitian mempunyai kandungan N relatif rendah dan unsur P dan K yang relatif tinggi (Lampiran 7), namun setelah penelitian diperoleh kandungan N, P, K yang berbeda pada setiap perlakuan, kandungan P pada kisaran rendah sampai tinggi, K meningkat menjadi sangat tinggi dan kandungan N rendah (Lampiran 9).

Pupuk kotoran kambing yang diberikan memiliki kandungan N dan K yang relatif tinggi, sedangkan tanah sebelum penelitian mempunyai kandungan N relatif rendah dan unsur P dan K yang relatif tinggi. Kandungan N dan P yang berkisar antara rendah dan sedang, serta K yang tinggi di akhir penelitian.

Interaksi tidak terjadi antara perlakuan pemberian pupuk kotoran kambing dan zat pengatur tumbuh Dekamon terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (tabel 3-9) karena kedua perlakuan tidak saling mendukung atau saling menekan pengaruh masing-masing untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman buncis. Zat pengatur tumbuh Dekamon menunjukkan respons yang sama pada berbagai perlakuan pupuk kotoran kambing terhadap semua variabel pengamatan. Proses pertumbuhan dikendalikan juga oleh faktor lingkungan dan genetik. Faktor lingkungan yang berupa ketidak seimbangan unsur hara akibat salah satu perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga (1994), bahwa respon pupuk yang diberikan sangat ditentukan oleh berbagai

faktor, antara lain sifat genetik dari tanaman, iklim dan tanah. Faktor-faktor tersebut tidak berdiri sendiri melainkan faktor yang saling berkaitan. Gomez and Gomez (2007) juga menyatakan bahwa apabila terdapat salah satu faktor yang lebih dominan dari faktor yang lain maka tidak terdapat interaksi diantara keduanya, selain itu masing-masing faktor mempunyai sifat yang jauh berbeda pengaruhnya dan sifat kerjanya sehingga menghasilkan hubungan yang tidak berbeda nyata dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

4.2.2 Pengaruh Perlakuan Berbagai Dosis Pupuk Kotoran Kambing pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis

Hasil penelitian pada komponen pertumbuhan, perlakuan pupuk kotoran kambing dosis 60 ton/ha (P_4) tidak berbeda dengan perlakuan pupuk kotoran kambing dosis 40 ton/ha (P_3), menghasilkan panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, luas daun dan bobot kering tanaman buncis lebih tinggi dan berbeda dibandingkan dengan perlakuan pupuk kotoran kambing dosis 10 ton/ha (P_1) dan 20 ton/ha (P_2) (Tabel 3-7). Pertumbuhan vegetatif yang tinggi mendukung komponen hasil yang meliputi jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman dan bobot polong per hektar yang tinggi pula (Tabel 8 dan 9).

Pupuk kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun. Hal tersebut karena pemberian pupuk kotoran kambing dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hasil dekomposisi bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah dan gembur serta dapat meningkatkan KTK tanah dari 17,10 me menjadi 31,4 me (Lampiran 11). Tanah menjadi lebih remah dan pertukaran anion dan kation menjadi lebih cepat sehingga unsur hara dapat diserap tanaman dengan baik, menjadikan pertumbuhan tanaman baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Murbandono (2005) yang menyatakan bahan organik dapat berperan langsung sebagai sumber hara tanaman setelah mengalami proses mineralisasi dan secara tidak langsung dapat menciptakan suatu kondisi lingkungan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dengan meningkatkan unsur hara untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang pada gilirannya akan memperbaiki pertumbuhan dan produksi

tanaman sehingga tanah menjadi lebih remah dan pertukaran kation dan anion menjadi lebih cepat sehingga unsur hara dapat diserap tanaman dengan baik yang menjadikan pertumbuhan tanaman baik. Selain itu, pupuk kotoran kambing mengandung unsur N dan K yang cukup tinggi (Lampiran 8).

Unsur N dapat memacu pertumbuhan tanaman secara umum, terutama pada fase vegetatif termasuk tinggi tanaman. Selain unsur hara nitrogen, unsur fosfor dan kalium yang terkandung dalam pupuk kotoran kambing juga memberikan pengaruh positif terhadap tinggi tanaman. Menurut Marsono dan Sigit (2001), unsur kalium dapat membantu pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat jaringan tanaman. Roswarkam dan Yuwono (2002) menyatakan bahwa kalium berperan penting dalam membentuk dan mengangkut karbohidrat sehingga translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman lain dapat berjalan dengan baik yang mengakibatkan kemampuan tanaman untuk membentuk jaringan baru dapat berjalan dengan baik.

Pemberian pupuk kotoran kambing dosis 60 ton/ha (P_3) menghasilkan tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 3). Adanya pengaruh tersebut, diduga bahwa dengan pemberian takaran pupuk kotoran kambing sebanyak 60 ton/ha (P_3), telah mampu mensuplai unsur hara untuk meningkatkan tinggi tanaman buncis. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Priyadi (1999 dalam Maryati *et al.*, 2008), bahwa pemberian porasi bermanfaat bagi tanaman dalam menyediakan unsur N, P, K, memperbesar KTK tanah, dan meningkatkan kelarutan P tanah yang termasuk hara esensial bagi tanaman. Fungsi utama unsur hara N adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan pada masa vegetatif, sehingga pupuk kandang yang diberikan bertujuan agar pertumbuhan vegetatif tanaman lebih cepat dan lebih baik. Unsur hara fosfor (P) berfungsi untuk mengedarkan energi keseluruh bagian tanaman, berguna untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar, khususnya akar tanaman muda. Tanaman yang kekurangan unsur hara P maka daun tanaman akan kuning kemudian rontok dan tanaman menjadi kerdil.

Pertambahan tinggi tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh unsur nitrogen. Unsur lain yang berperan dalam proses pertambahan tinggi tanaman diantaranya adalah fosfor (P), seng (Zn), besi (Fe) dan mangan (Mn). Menurut Pranata (2004),

fosfor (P) merupakan bagian esensial dari berbagai gula fosfat berperan dalam reaksi-reaksi gelap fotosintesis dan respirasi. Seng (Zn), berperan dalam pembentukan klorofil dan pencegahan kerusakan molekul klorofil. Mangan (Mn), merupakan aktivator dari berbagai enzim dan merupakan komponen struktural dari sistem membran kloroplas. Keseluruhan unsur yang diserap tanaman saling mempengaruhi satu sama lain sehingga pupuk kotoran kambing yang diberikan dapat mendukung pertumbuhan tinggi tanaman buncis.

Hasil pengamatan jumlah cabang dan jumlah daun, dosis pupuk kotoran kambing 40 ton/ha (P_3) menghasilkan jumlah cabang dan jumlah daun lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kotoran kambing dosis 10 dan 20 ton/ha (P_1 dan P_2), tetapi tidak berbeda dengan dosis pupuk kotoran kambing 60 ton/ha (P_4) (Tabel 3 dan 4). Hal tersebut diduga bahwa pupuk kandang yang diberikan mengandung unsur hara N dan K yang tinggi sehingga pembentukan cabang dan daun lebih banyak. Percabangan sangat tergantung pada faktor-faktor yang menguntungkan pertumbuhan vegetatif yang cepat. Nitrogen yang cukup mempunyai pengaruh dominan terhadap percabangan. Peningkatan nilai karakter vegetatif seperti tinggi tanaman, jumlah cabang, bobot kering tajuk serta jumlah ruas disebabkan oleh peranan dari unsur nitrogen. Peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun (Lingga 1998). Unsur N yang tinggi juga berfungsi untuk memacu proses pembentukan daun tanaman buncis, karena nitrogen merupakan unsur hara pembentuk asam amino dan protein sebagai bahan dasar tanaman dalam penyusunan daun (Haryanto, 2002).

Peningkatan pupuk kotoran kambing mulai dosis 40 sampai 60 ton/ha (P_3 dan P_4) menghasilkan bobot kering total tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 10 dan 20 ton/ha (P_1 dan P_2) (Tabel 7). Bobot kering total tanaman berhubungan erat dengan jumlah daun dan luas daun. Tabel 6 menunjukkan, luas daun semakin meningkat sehingga mengakibatkan berat kering total tanaman juga meningkat. Selain itu, semakin banyak N yang diserap oleh tanaman, daun akan tumbuh lebih besar sehingga proses fotosintesis berjalan lancar dan berat kering total tanaman menjadi lebih banyak. Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa tanaman dengan jumlah daun yang banyak memiliki luas daun yang

kecil, sedangkan tanaman yang mempunyai jumlah daun sedikit dapat menghasilkan luas daun yang besar. Hal ini dapat terjadi karena, pada tanaman dengan jumlah helai daun yang banyak, ukuran tiap helai daunnya kecil sehingga dihasilkan luas daun total yang tidak begitu besar. Sebaliknya pada tanaman dengan jumlah daun yang sedikit, maka ukuran tiap helaian daunnya besar, sehingga dihasilkan luas daun total yang besar. Semakin banyak unsur N yang diserap tanaman, daun akan tumbuh lebih besar sehingga proses fotosintesis berjalan lancar dan bobot kering total tanaman juga semakin besar. Pendapat ini diperkuat oleh Sitompul dan Guritno (1995) yang menjelaskan bahwa bobot kering total tanaman berkaitan dengan luas daun tanaman, besarnya aktivitas fotosintesis disebabkan oleh luasnya daun tanaman yang dapat menyerap sinar matahari. Semakin besar luas daun maka bobot kering total tanaman pun semakin besar.

Pupuk kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per tanaman. Jumlah polong per tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk kotoran kambing dosis 60 ton/ha (P_4) (Tabel 8). Hal ini karena bahan organik berfungsi mempengaruhi ketersediaan air dan membantu laju absorpsi unsur hara dengan cara memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah khususnya pupuk kandang yang dinyatakan oleh Marsono dan Sigit (2001), pupuk kandang memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan pupuk kimia yaitu dapat membantu menetralkan pH tanah, membantu menetralkan racun akibat adanya logam berat dalam tanah, memperbaiki struktur tanah menjadi gembur sehingga mempertinggi porositas tanah dan secara langsung meningkatkan ketersediaan air tanah, membantu penyerapan hara dari pupuk kimia yang ditambahkan, dan juga membantu mempertahankan suhu tanah sehingga fluktuasinya tidak tinggi.

Hasil penelitian pada parameter bobot polong per tanaman dan bobot polong per hektar, dosis pupuk kotoran kambing 40 ton/ha (P_3) menghasilkan bobot polong per tanaman dan bobot polong per hektar lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kotoran kambing dosis 10 dan 20 ton/ha (P_1 dan P_2), tetapi tidak berbeda dengan dosis pupuk kotoran kambing 60 ton/ha (P_4) (Tabel 9). Hal tersebut menunjukkan pemberian pupuk kotoran kambing dapat meningkatkan jumlah unsur hara dalam tanah, sehingga pertumbuhan tanaman akan semakin

baik dan mempengaruhi laju fotosintesis, akibatnya bobot polong buncis akan bertambah. Untuk meningkatkan produktivitas tanaman sayuran dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah pemberian pupuk dengan jenis, dosis dan cara yang tepat (Sugito, 1995 dalam Purwanti dan Susila, 2009). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Mitra *et al.*, (1990) yang menyatakan bahwa pupuk kandang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang buncis.

4.2.3 Pengaruh Perlakuan Berbagai Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Dekamon pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis

Hasil penelitian menunjukkan, pemberian zat pengatur tumbuh Dekamon memberikan respon yang nyata terhadap parameter panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, luas daun, bobot kering total tanaman, jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman dan bobot polong per hektar (Tabel 3-9), sedangkan untuk panjang polong, diameter polong dan bobot polong menunjukkan respon yang tidak nyata.

Parameter panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, luas daun, bobot kering total tanaman, jumlah polong per tanaman, bobot polong per hektar (tabel 3-9), tanaman buncis yang tidak diberikan zat pengatur tumbuh Dekamon (Z_0) menghasilkan pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan tanaman yang diaplikasi dengan zat pengatur tumbuh Dekamon karena di dalam zat pengatur tumbuh terdapat bermacam-macam aktifitas yang dapat ditimbulkan yaitu mendorong, menghambat atau mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman ke arah perbaikan hasil (Manurung, 1985). Konsentrasi zat pengatur tumbuh Dekamon 2 cc/l (Z_1) menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi 0 dan 4 cc/l (Z_0 dan Z_2) karena pada konsentrasi 2 cc/l (Z_1) merupakan konsentrasi yang sesuai untuk tanaman. Pertumbuhan akan meningkat apabila jenis, dosis dan waktu pemberian yang tepat. Peningkatan konsentrasi zat pengatur tumbuh Dekamon sampai 4 cc/l menurunkan pertumbuhan tanaman buncis (Tabel 3-7). Hal tersebut karena pada konsentrasi tersebut senyawa fenol yang terdapat dalam Dekamon mulai memperlihatkan sebagai fraksi penghambat. Senyawa fenol sebagai bahan aktif Dekamon dalam tanaman berperan sebagai kofaktor enzim IAA oksidase,

yang menyebabkan IAA akan berkurang dengan meningkatnya senyawa tersebut sehingga pada konsentrasi tinggi, zat pengatur tumbuh Dekamon justru menurunkan pertumbuhan tanaman.

Perlakuan zat pengatur tumbuh Dekamon berpengaruh nyata terhadap parameter panjang tanaman. Hal ini diduga bahwa bahan aktif yang terkandung di dalam ZPT Dekamon memberikan pengaruh yang positif terhadap panjang tanaman. Selain itu penambahan panjang tanaman juga disebabkan bertambahnya luas daun yang merupakan hasil dari pemberian ZPT Dekamon sehingga daun akan saling menaungi dan meningkatkan kandungan auksin. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Gardner (1991) yang menyatakan bahwa peningkatan ukuran daun yang lebih besar akan mengakibatkan pencahayaan yang lebih banyak. Pencahayaan cenderung meningkatkan kandungan auksin yang dapat mempengaruhi panjang ruas.

Percabangan tanaman buncis merupakan parameter pertumbuhan tanaman yang memiliki peran penting dalam peningkatan produksi. Jumlah cabang yang banyak mengindikasikan jumlah buku yang banyak karena jumlah cabang dan jumlah buku memiliki hubungan yang linier (Wattimena, 2001). Jumlah buku memiliki arti yang penting dalam menentukan produksi tanaman. Sebagaimana diketahui bahwa pada bagian buku terdapat meristem lateral sebagai tempat inisiasi bunga yang akan menjadi buah pada fase generatif jika tanaman mendapatkan suplai unsur hara dan zat pengatur tumbuh yang cukup. Hal ini terbukti dengan adanya hubungan yang positif antara jumlah buku dengan jumlah buah. Perkembangan meristem generatif ini sangat dipengaruhi oleh giberelin dengan cara memacu pembelahan sel (Taiz & Zeiger 2002). Oleh karena itu, jumlah buku yang banyak harus didukung oleh peranan giberelin yang memadai untuk bisa terjadi inisiasi bunga pada setiap buku.

Zat pengatur tumbuh Dekamon memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter luas daun tanaman buncis. Hal tersebut diduga bahwa pembelahan dan pembesaran sel pada daun tanaman buncis juga dirangsang oleh meningkatnya kandungan auksin akibat dari pemberian zat pengatur tumbuh Dekamon. Sesuai dengan pernyataan Gardner (1991), bahwa auksin berperan dalam merangsang pembelahan dan pembesaran sel tanaman. Senyawa dinitrofenol bersifat auksin

yang dikandung ZPT Dekamon juga berperan dalam bertambahnya ukuran sel-sel daun.

Peningkatan konsentrasi zat pengatur tumbuh Dekamon mulai 2 sampai 4 cc/l (Z_1 dan Z_2) menghasilkan bobot kering total tanaman lebih tinggi (19,53 g dan 15,3 g) dibandingkan dengan konsentrasi 0 cc/l (Z_0) yaitu 14,18 g pada 84 hst (Tabel 7). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi yang memberikan hasil optimal adalah konsentrasi 2 cc/l. Pada konsentrasi 4 cc/l, berat kering total tanaman semakin menurun karena penurunan hasil fotosintat akibat tajuk yang saling menaungi. Penurunan ini diduga karena unsur hara makro dan mikro dalam ZPT Dekamon mampu memacu proses fotosintesis. Apabila fotosintesis berjalan lancar maka biomassa yang dihasilkan maksimal. Hormon dalam ZPT Dekamon juga memungkinkan pembelahan sel dan menambah berat tanaman. Penjelasan tersebut diperkuat oleh Pranata (2004), unsur hara yang lengkap mampu merangsang pertumbuhan tanaman.

Zat pengatur tumbuh Dekamon berpengaruh tidak nyata terhadap panjang polong, diameter polong dan bobot polong, hal ini diduga karena faktor-faktor pembatas seperti air, suhu, radiasi matahari dan kelembaban serta faktor genetik yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman antara lain meliputi cahaya matahari, suhu, radiasi sinar matahari, cahaya dan genetik (Anonymous, 2013^b). Selain itu menurut Baharsyah (1990) menyatakan bahwa ZPT bekerja dalam tanaman itu melalui pengaruh yang ditimbulkannya pada aktifitas hormon dalam tanaman itu sendiri, sementara hormon itu juga berinteraksi dengan aktifitasnya dalam tanaman yang dipengaruhi oleh gen sehingga zat yang diberikan dipengaruhi oleh jenis tanaman dan varietas serta kondisi lingkungan.

Pemberian zat pengatur tumbuh Dekamon 2 cc/l (Z_2) berpengaruh nyata dan memberikan hasil yang tertinggi terhadap parameter bobot polong per tanaman dan bobot polong per hektar (Tabel 9). Hal ini karena kandungan senyawa fenol dalam ZPT Dekamon telah mengaktifkan berbagai reaksi metabolisme di dalam tanaman dengan baik sehingga merangsang pertumbuhan dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan Manurung (1985) yang menyatakan bahwa kandungan senyawa fenol dalam ZPT Dekamon dapat menghambat

internode tanaman tanpa menghambat fungsi apical meristem dan juga tidak mengurangi pembelahan sel, sehingga proses pertumbuhan berlangsung dengan baik sehingga nutrisi yang seharusnya digunakan untuk fase vegetatif dialihkan untuk fase reproduktif yaitu pembentukan polong.

