

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Tinggi Tanaman

Data hasil pengamatan tinggi tanaman dan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 1a dan 1b. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor (K) berpengaruh nyata dan pupuk NPK (N) berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman, sedangkan interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman (cm) perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis.

Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (%)	Pupuk NPK (kg per ha)			NP BNJ 5%
	NPK 350 (N1)	NPK 450 (N2)	NPK 550 (N3)	
0 (K0)	141,07 ^a _x	140,66 ^a _y	142,15 ^a _x	6,50
5 (K1)	141,03 ^a _x	141,69 ^a _y	143,63 ^a _x	
7,5 (K2)	142,23 ^a _x	142,91 ^a _y	144,32 ^a _x	
15 (K3)	143,97 ^b _x	154,48 ^a _x	144,57 ^b _x	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf berbeda pada baris (a,b,c) dan kolom (x,y,) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% pada tabel 2 menunjukkan bahwa pada perlakuan 0% (K0), dosis pupuk NPK 550 kg/ha (N3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi 142,15 cm, namun tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 350 kg/ha (N1) dengan tinggi tanaman 141,07 cm, dan dosis 450 kg/ha (N2) dengan tinggi tanaman 140,06 cm. Pada perlakuan 5% (K1), perlakuan pupuk NPK 550 kg/ha (N3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 143,63 cm, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 450 kg/ha (N2) yaitu 141,69 cm dan dosis 350 kg/ha (N1) dengan

tinggi tanaman 141,03 cm pada Pada perlakuan 7,5% (K2), perlakuan pupuk NPK 550 kg/ha (N3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 144,32 cm, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 450 kg/ha (N2) dengan tinggi tanaman 142,91 cm dan 350 kg/ha (N1) dengan tinggi tanaman 142,23 cm. Perlakuan 15% (K3), perlakuan pupuk NPK N2 Menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 154,48 cm, namun berbeda nyata dengan perlakuan 450 kg/ha (N4) dengan tinggi tanaman 144,57 cm dan dosis 350 kg/ha (N1) dengan tinggi tanaman 143,97 cm.

Pada perlakuan 350 kg/ha (N1), perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 15 % (K3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi, yaitu 143,97 cm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 7,5 % (K2) dengan tinggi tanaman 142,23 cm, dan 0% (K0) dengan tinggi tanaman 141,03 cm dan 5% (K0) dengan tinggi tanaman 141,07 cm. Pada Perlakuan 450 kg/ha (N2), perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi, yaitu 154,48 cm, namun berbeda nyata dengan perlakuan 7,5% (K2) dengan tinggi tanaman 142,91 cm, dan berbeda nyata dengan dosis 5%(K1) dengan tinggi tanaman 141,69 cm dan 0% (K0) dengan tinggi tanaman 140,66 cm. Pada Perlakuan 550 kg/ha (N3), perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi, yaitu 144,57 cm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 7,5% (K2) dengan tinggi tanaman 144,32 cm, dosis 5% (K1) dengan tinggi tanaman 143,63 cm dan 0% (K0) dengan tinggi tanaman 142,15 cm.

1. Jumlah Daun

Data hasil pengamatan jumlah daun dan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 2a dan 2b. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi

ekstrak daun kelor (K) berpengaruh nyata dan pupuk NPK (N) berpengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah daun, sedangkan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun (helai) perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis.

Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (%)	Pupuk NPK (kg per ha)			NP BNJ 5%
	NPK 350 (N1)	NPK 450 (N2)	NPK 550 (N3)	
0 (K0)	19,33 ^a _x	18,07 ^a _y	18,78 ^a _x	1,69
5 (K1)	18,74 ^a _x	19,56 ^a _{xy}	19,11 ^a _x	
7,5 (K2)	20,04 ^a _x	19,48 ^a _{xy}	18,96 ^a _x	
15 (K3)	19,11 ^a _x	20,56 ^a _x	19,59 ^a _x	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf berbeda pada baris (a,b,c) dan kolom (x,y,z,) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% pada tabel 2 menunjukkan bahwa Hasil uji BNJ 0,05% pada tabel 3 menunjukkan bahwa pada perlakuan 0% (K0), dosis pupuk NPK 350 kg/ha (N1) menghasilkan jumlah helai daun terbanyak 19,33 helai, namun tidak berbeda nyata dengan jumlah daun 550 kg/ha (N3) dengan jumlah daun 18,78 helai dan dosis 450 kg/ha (N2) 18,07 helai. Pada perlakuan 5% (K1), dosis pupuk NPK 450 kg/ha (N2) menghasilkan jumlah helai daun terbanyak 19,56 helai, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 550 kg/ha (N3) dengan jumlah daun 19,11 helai dan dosis 350 kg/ha (N1) dengan jumlah daun 18,74 helai. Pada perlakuan 7,5% (K2), dosis pupuk NPK 450 kg/ha (N2) menghasilkan jumlah helai daun terbanyak yaitu 20,56 helai ,namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 350 kg/ha (N1) dengan jumlah daun 19,48 helai dan berbeda nyata dengan 550 kh/ha (N3) dengan jumlah daun 18,78 helai. Pada perlakuan 15% (K3), Perlakuan pupuk NPK 450

kg/ha (N2) jumlah helai daun terbanyak yaitu 20,56 helai, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 550 kg/ha (N3) dengan jumlah daun 19,11 cm dan 350 kg/ha dengan jumlah daun (N1) 19,11 helai.

Pada perlakuan 350 kg/ha (N1), perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K2) menghasilkan jumlah helai daun terbanyak yaitu 20,40 helai namun tidak berbeda nyata dengan dosis 15% (K3) dengan jumlah daun 19,11 helai, dosis 0% (K0) dengan jumlah daun 19,33 helai dan dosis 0% (K0) dengan jumlah daun 18,74 helai. Pada perlakuan 450 kg/ha (N2), perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 15 % (K3) jumlah helai daun terbanyak yaitu 20,56 helai namun berbeda nyata dengan dosis 5% (K1) dengan jumlah daun 19,56 helai, namun berbeda nyata dengan perlakuan 7,5% (K2) dengan jumlah daun 19,48 helai, dosis 0% (K0) dengan jumlah daun 18,07 helai. Pada perlakuan 550 kg/ha (N3), perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3) dengan jumlah helai daun terbanyak 19,59 helai, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 5% (K1) dengan jumlah daun 19,11 helai, dosis 7,5 % (K2) dengan jumlah daun 18,96 helai dan berbeda nyata dengan 0 % (K0) dengan jumlah daun 18,78 helai.

2. Diameter Batang

Data hasil pengamatan diameter batang dan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 3a dan 3b. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor (K) dan pupuk NPK (N) berpengaruh sangat nyata terhadap parameter diameter batang, sedangkan interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata.

Tabel 4. Rata-rata diameter batang (mm) perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis.

Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (%)	Pupuk NPK (kg per ha)			NP BNJ 5%
	NPK 350 (N1)	NPK 450 (N2)	NPK 550 (N3)	
0 (K0)	5,80 ^a _x	5,97 ^a _y	5,87 ^a _x	
5 (K1)	6,20 ^a _x	5,80 ^a _y	5,93 ^a _x	
7,5 (K2)	6,37 ^a _x	6,23 ^a _{xy}	6,17 ^a _x	0,47
15 (K3)	6,30 ^b _x	6,60 ^a _x	6,23 ^b _x	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf berbeda pada baris (a,b,c) dan kolom (x,y,z,) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% pada tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang terbesar menunjukkan bahwa pada perlakuan 0% (K0), perlakuan pupuk NPK dosis 450 kg/ha (N2) dengan diameter batang terbesar 5,97 mm, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 550 (N3) dengan diameter batang 5,87 mm dan dosis 350 kg/ha (N1) dengan diameter batang 5,80 mm. Pada perlakuan 5% (K1), dosis pupuk NPK 350 kg/ha (N1) menghasilkan diameter batang terbesar 6,20 mm, namun berbeda nyata dengan dosis 550 kg/ha (N3) dengan diameter batang 5,93 mm dan dosis 450 kg/ha (N2) 5,80 mm. Pada perlakuan 7,5 % (K2), dosis pupuk NPK 430 kg/ha (N3) dengan diameter batang terbesar 6,37 mm, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 450 kg/ha (N2) 6,23 mm dan dosis 550 kg/ha (N3) dengan diameter batang 6,17 mm. Pada perlakuan 15% (K3), perlakuan pupuk NPK 450 kg/ha (N2) dengan diameter batang 6,60 mm, namun berbeda nyata dengan dosis

350 kg/ha (N1) dengan diameter batang 6,30 mm dan dosis 550 kg/ha (N3) dengan diameter batang 6,23 mm.

Pada perlakuan 350 kg/ha (N1), perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K2) menghasilkan diameter batang terbesar yaitu 6,37 mm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 15 % (K3) dengan diameter batang 6,30 mm, dosis 5% (K1) dengan diameter batang 6,20 mm dan 0% (K0) dengan diameter batang 5,8 mm. Pada Perlakuan 450 kg/ha (N2), perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K2) dengan diameter batang terbesar 6,60 mm namun tidak berbeda nyata dengan 7,5% (K2) dengan diameter batang 6,23 cm, dan dosis 0% (K0) dengan diameter batang 5,97 mm, dosis 5% (K1) dengan diameter batang 5,80 mm. Pada Perlakuan 550 % (N3), perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3) dengan diameter batang terbesar yaitu 6,323 mm namun berbeda nyata dengan perlakuan 7,5% (K3) dengan diameter batang 6,17 mm, dosis 5% (K1) dengan diameter batang 5,93 mm dan dosis 0% (K0) dengan diameter batang 5,87 mm.

4. Umur Berbunga

Data hasil pengamatan umur berbunga dan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 4a dan 4b. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor (K) berpengaruh nyata dan pupuk NPK (N) berpengaruh sangat nyata terhadap parameter umur berbunga, interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata.

Tabel 5. Rata-rata umur berbunga (HST) perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis.

Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (0%)	Pupuk NPK (kg per ha)			Rata- rata	NP BNJ 5%
	NPK 350 (N1)	NPK 450 (N2)	NPK 550 (N3)		
0 (K0)	39,85	39,56	39,70	39,70 c	0,13
5 (K1)	39,26	39,48	39,26	39,33 b	
7,5 (K2)	39,19	38,59	39,33	39,04 a	
15 (K3)	38,89	38,74	39,41	39,01 a	
Rata-rata	39,30 b	39,09 a	39,43 c		
NP BNJ 5%	0,11				

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda a,b dan c berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% pada tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata umur berbunga tercepat muncul pada perlakuan 15% (K0), dengan umur berbunga 39,01 hst. namun tidak berbeda nyata dengan dosis 7,5% (N2) dengan umur berbunga 39,04 hst, namun berbeda nyata dengan dosis 5% (K1) dengan umur berbunga 39,33 hst, dan 0% (K0) dengan umur berbunga 39,70 hst .Pada perlakuan dosis pupuk NPK 450 kg/ha (N2), dengan umur berbunga 39,09 hst. namun berbeda nyata dengan pada dosis 350 kg/ha (N1), dengan umur berbunga tercepat 39,30 hst , dan dosis 550 kg/ha (N3) dan berbeda nyata dengan umur berbunga 39,43 hst

5. Jumlah Polong per Tanaman

Data hasil pengamatan jumlah polong/tanaman dan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 4a dan 4b. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor (K) berpengaruh sangat nyata dan pupuk NPK (N) berpengaruh nyata terhadap parameter polong per tanaman, sedangkan interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata.

Tabel 6. Rata-rata jumlah polong per tanaman perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis.

Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (%)	Pupuk NPK (kg per ha)			NP BNJ 5%
	NPK 350 (N1)	NPK 450 (N2)	NPK 550 (N3)	
0 (K0)	48,07 ^a _y	47,19 ^b _z	48,56 ^a _{xy}	
5 (K1)	49,56 ^a _x	48,11 ^b _z	49,00 ^b _x	
7,5 (K2)	49,15 ^a _{xy}	50,11 ^a _y	47,59 ^b _y	1,10
15 (K3)	49,15 ^b _{xy}	51,22 ^a _x	49,30 ^b _x	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf berbeda pada baris (a,b,c) dan kolom (w, x,y,z,) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% pada tabel 6 menunjukkan bahwa pada perlakuan 0% (K0), dosis pupuk NPK 550 kg/ha (N3) menghasilkan jumlah polong per tanaman terbanyak 48,56, namun berbeda nyata dengan dosis 350 kg/ha (N1) menghasilkan jumlah polong 48,07, dan dosis 550 kg/ha (N3) dengan jumlah polong 48,56. Pada perlakuan 5% (K1) menghasilkan jumlah polong per tanaman terbanyak dosis pupuk NPK 350 kg/ha (N1) menghasilkan jumlah polong per tanaman terbanyak 49,56 namun tidak berbeda nyata dengan dosis 550 kg/ha (N3) dengan jumlah polong 49,00 dan berbeda nyata dengan dosis 350 kg/ha (N1) dengan jumlah polong 48,11. Pada perlakuan 7,5 % (K2), perlakuan pupuk NPK 450 kg/ha (N2) menghasilkan jumlah polong per tanaman terbanyak 50,11, namun tidak berbeda

nyata dengan perlakuan 350 kg/ha (N1) dengan jumlah polong 49,15 dan berbeda nyata dengan dosis 550 kg/ha (N3) dengan jumlah polong 47,56. Pada perlakuan 15% (K3), dosis pupuk NPK 450 % (N2) jumlah polong per tanaman terbanyak 51,22, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 550 kg/ha (N3) dengan jumlah polong 49,30 g dan dosis 350 kg/ha (N1) dengan jumlah polong 49,15.

Pada Perlakuan 350 kg/ha (N1), dosis konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K2) menghasilkan jumlah polong per tanaman yaitu 49,15 , namun berbeda nyata dengan perlakuan 15% (K2) dengan jumlah polong 49,15 , dosis 5%(K1) dengan jumlah polong 49,56 dan dosis 0% (K0) dengan jumlah polong 48,07. Pada perlakuan 450 kg/ha (N2), dosis konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3) dengan jumlah polong per tanaman terbanyak 51,22, namun berbeda nyata dengan dosis 7,5% (K2) dengan jumlah polong 50,11 dan dosis 5% (K1) dengan jumlah polong 48,11 dan 0% (K0) dengan jumlah polong 47,19. Pada perlakuan 15% (N3), dosis konsentrasi ekstrak daun kelor 550 kg/ha (K3) dengan jumlah polong per tanaman terbanyak 49,30, namun berbeda nyata dengan perlakuan 5% (K0) dengan jumlah polong 49,00 dan berbeda nyata dengan, dosis 0% (K0) dengan jumlah polong 48,56 dan dosis 0% (K1) dengan jumlah polong 47,59.

6. Jumlah Polong per Petak

Data hasil pengamatan jumlah polong per petak Data hasil pengamatan tinggi tanaman dan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 6a dan 6b. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor (K) berpengaruh sangat nyata dan pupuk NPK (N) berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah polong per petak, sedangkan interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata.

Tabel 7. Rata-rata jumlah polong per petak perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis.

Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (%)	Pupuk NPK (kg per ha)			NP BNJ 5%
	NPK 350 (N1)	NPK 450 (N2)	NPK 550 (N3)	
0 (K0)	419,07 ^a _z	420,60 ^a _y	423,60 ^a _x	7,13
5 (K1)	429,37 ^a _y	430,67 ^a _x	424,87 ^a _x	
7,5 (K2)	430,90 ^a _y	432,03 ^a _x	429,23 ^a _x	
15 (K3)	439,80 ^a _x	433,93 ^b _x	428,93 ^b _x	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda a b dan c berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% pada tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata rata perlakuan 0% (K0), jumlah polong per petak terbanayak perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 550 kg/ha (K1) dengan jumlah polong 423,60, berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 450 kg/ha (K2), dengan jumlah polong 420,60.dan dosis 350 kg/ha (K1) Pada perlakuan 5% (K1) menghasilkan jumlah polong per tanaman terbanyak dosis pupuk NPK 450 kg/ha (N2) menghasilkan jumlah polong per tanaman terbanyak 430,67 namun tidak berbeda nyata dengan dosis 350 kg/ha (N1) dengan jumlah polong 429,37 dan dosis 550 kg/ha (N1) dengan jumlah polong 424.87. Pada perlakuan 7,5 % (K2), perlakuan pupuk NPK

450 kg/ha (N2) menghasilkan jumlah polong per tanaman terbanyak 432,03, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 350 kg/ha (N1) dengan jumlah polong 430,90 dan dosis 550 kg/ha (N3) dengan jumlah polong 429,23. Pada perlakuan 15% (K3), dosis pupuk NPK 350 kg/ha (N1) jumlah polong per tanaman terbanyak 439,80 namun berbeda nyata dengan perlakuan 450 kg/ha (N3) dengan jumlah polong 433,98 dan dosis 350 kg/ha (N1) dengan jumlah polong 428,93.

Pada Perlakuan 350 kg/ha (N1), dosis konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3) menghasilkan jumlah polong per tanaman yaitu 439,80, namun berbeda nyata dengan perlakuan 7,5% (K2) dengan jumlah polong 430,90, dosis 5% (K1) dengan jumlah polong 429,37 dan dosis 0% (K0) dengan jumlah polong 419,07. Pada perlakuan 450 kg/ha (N2), dosis konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3) dengan jumlah polong per tanaman terbanyak 432,03, namun berbeda nyata dengan dosis 7,5% (K2) dengan jumlah polong 432,03 dan dosis 5% (K1) dengan jumlah polong 430,67 dan 0% (K0) dengan jumlah polong 420,60. Pada perlakuan 550 (N3), dosis konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K2) dengan jumlah polong per tanaman terbanyak 429,93, namun berbeda nyata dengan perlakuan 15% (K3) dengan jumlah polong 429,93 dan berbeda nyata dengan, dosis 5% (K1) dengan jumlah polong 424,87 dan dosis 0% (K1) dengan jumlah polong 423,60.

7. Bobot Polong per Tanaman

Data hasil pengamatan jumlah polong per tanaman dan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 7a dan 7b. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor (K) dan pupuk NPK (N) berpengaruh

sangat nyata terhadap parameter bobot polong per tanaman, sedangkan interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata.

Tabel 8. Rata-rata bobot polong per tanaman (g) perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis.

Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (%)	Pupuk NPK (kg per ha)			NP BNJ 5%
	NPK 350 (N1)	NPK 450 (N2)	NPK 550 (N3)	
0 (K0)	296,42 ^a _x	294,01 ^a _z	302,94 ^a _x	
5 (K1)	305,55 ^a _x	303,02 ^a _{yz}	302,96 ^a _x	
7,5 (K2)	307,90 ^a _x	317,30 ^a _{xy}	299,23 ^b _x	14,34
15 (K3)	303,81 ^b _x	324,48 ^a _x	303,60 ^b _x	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf berbeda pada baris (a,b,c) dan kolom (w,x,y,z,) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% pada tabel 8 menunjukkan bahwa pada perlakuan 0 % (K0), dosis pupuk NPK 550 kg/ha (N3) menghasilkan berat polong per tanaman terberat 302,01 g, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 350 kg/ha (N1) dengan berat polong 296,42 g, dan berbeda nyata dengan dosis 450 kg/ha (N2) dengan berat polong 294,01 g. Pada perlakuan 5% (K1), dosis pupuk NPK 350 kg/ha (N1) menghasilkan berat polong per tanaman terberat 305,55 g, namun tidak berbeda nyata dengan dosis (N3) dengan berat polong 302,94 g dan dosis 450 kg/ha N2

dengan berat polong 294,01 g. Pada perlakuan 7,5 % (K2), dosis pupuk NPK 450 kg/ha (N2) menghasilkan berat polong terberat 317,30 g, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 350 kg/ha (N1) dengan berat polong yaitu 307,90 g, dan berbeda nyata dengan dosis 550 kg/ha (N3) 302,94 g, Pada perlakuan 15% (K3), dosis pupuk NPK 7,5% (N2) berat polong terbanyak 324,48 g, namun berbeda nyata dengan dosis 350 kg/ha (N1) dengan berat polong 303,81 g dan dosis 550 kg/ha (N3) dengan berat polong 303,60 g.

Pada Perlakuan 350 kg/ha (N1), dosis konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K2) menghasilkan bobot polong per tanaman yaitu 307,90 g, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5% (K1) dengan berat polong 305,55 g, dosis 15%(K3) dengan berat polong 303,81 g dan dosis 0% (K0) dengan berat polong 296,42 g. Pada perlakuan 450 kg/ha (N2), dosis konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3) dengan berat polong per tanaman terbanyak 324,48 g, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 7,5% (K3) dengan berat polong 317,30 g, dan dosis 5% (K1) dengan berat polong 303,02 g, dan berbeda nyata dengan dosis 0% (K0) dengan berat polong 294,01 g. Pada perlakuan 550 kg/ha (N3), dosis konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3) dengan berat polong per tanaman terberat 303,60 g, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5% (K1) dengan berat polong 302,96 g, dan dosis 0% (K0) dengan berat polong 302,96 g, dan berbeda nyata dengan perlakuan 7,5% (K2) 2,99,23 g.

8. Bobot Polong per Petak

Data hasil pengamatan boboto polong per petak data hasil pengamatan tinggi tanaman dan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 8a dan 8b. Hasil sidik

ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor (K) dan pupuk NPK (N) berpengaruh nyata terhadap parameter bobot polong per petak, interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata.

Tabel 9. Rata-rata berat polong per petak (kg) perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis.

Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (0%)	Pupuk NPK (kg per ha)			Rata- rata	NP BNJ 5%
	NPK 350 (N1)	NPK 450 (N2)	NPK 550 (N3)		
0 (K0)	1,79	2,16	1,99	1,98 b	0,28
5 (K1)	2,30	2,40	2,12	2,27 a	
7,5 (K2)	2,13	2,42	2,15	2,23 ab	
15 (K3)	2,29	2,32	2,29	2,30 a	
Rata-rata	2,12 b	2,33 a	2,14 a		
NP BNJ 5%	0,20				

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf berbeda pada baris (a,b,c) dan kolom (x,y,z,) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% pada tabel 9 menunjukkan bahwa Hasil uji BNJ 5% bahwa rata-rata rata berat polong per petak terberat perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3) 2,30 kg berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 5% (K2), dengan berat polong 2,27 kg. Namun berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun 7,5% (K2) dengan berat polong 2,23. Dan dosis 0% (K1) dengan berat polong 1,98 kg. Sedangkan rata- rata berat polong per petak

terberat pada dosis pupuk 31 NPK dengan dosis 450 kg/ha (N3) dengan berat polong 2,33kg namuan berbeda nyata dengan dosis 550 kg/ha (N3) dengan berat polong 2,14 kg dan dosis 350 kg/ha (N1) dengan berat polong 2,12 kg

9. Produksi per Hektar

Data hasil pengamatan produksi per hektar dan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 9a dan 9b. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor (K) berpengaruh sangat nyata dan pupuk NPK (N) berpengaruh nyata terhadap parameter produksi per hektar, interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata.

Tabel 10. Rata-rata Produksi per Petak (kg) perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis.

Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (0%)	Pupuk NPK (kg per ha)			Rata- rata	NP BNJ 5%
	NPK 350 (N1)	NPK 450 (N2)	NPK 550 (N3)		
0 (K0)	14,92	17,86	16,62	14,92 b	2,80
5 (K1)	19,14	20,01	17,68	19,14 a	
7,5 (K2)	17,72	20,21	17,88	17,72 a	
15 (K3)	19,06	19,33	19,05	19,06 a	
Rata-rata	14,92 b	17,86 a	16,62 ab		
NP BNJ 5%	2,33				

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf berbeda pada baris (a,b,c) dan kolom (x,y,z,) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% pada tabel 10 menunjukkan bahwa Hasil uji BNJ 5% bahwa rata-rata rata berat produksi per hektar terberat perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 5% (K3) 19,14 kg berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3), dengan berat polong 19,06 kg. Namun berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun 7,5% (K2) dengan berat polong 17,72 kg

dan berbeda nyata dengan dosis 0% (K1) dengan jumlah polong 14,92 kg. Sedangkan rata-rata berat terberat pada dosis pupuk NPK dengan dosis 450 kg/ha (N2) dengan jumlah polong 17,86 kg namun berbeda nyata dengan dosis 550 kg/ha (N3) dengan berat polong 16,62 kg dan dosis 350 kg/ha (N1) dengan berat polong 14,92 kg

Pembahasan

Tinggi tanaman pada tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman perlakuan pupuk tertinggi pada konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K3) dan pupuk NPK dosis 450 kg/ha (N2) memperoleh tinggi tanaman tertinggi dengan rata-rata yaitu 154,48 cm. perlakuan tinggi tanaman dan interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata. Ekstrak daun kelor diketahui mengandung senyawa fitohormon seperti auksin dan sitokinin yang berperan penting dalam merangsang pertumbuhan sel dan pembelahan jaringan, sehingga berdampak langsung terhadap peningkatan tinggi tanaman. Sementara itu, pupuk NPK mengandung nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang masing-masing berperan dalam pembentukan klorofil, perkembangan akar, serta pengaturan keseimbangan air dan enzim dalam tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Wulandari et al. (2021) yang melaporkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor mampu meningkatkan tinggi

tanaman tomat secara signifikan. Penelitian lain oleh Hidayat dan Sari (2022) juga menunjukkan bahwa kombinasi pupuk NPK dengan bahan organik alami dapat meningkatkan efisiensi pemupukan serta pertumbuhan vegetatif tanaman secara optimal.

Jumlah daun pada tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun terbanyak pada dosis konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K2) pupuk NPK 450 dan kg/ha (N2) memperoleh tinggi tanaman tertinggi dengan rata-rata yaitu 20,56 helai. perlakuan jumlah daun dan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata. Ekstrak daun kelor mengandung berbagai zat bioaktif seperti auksin, sitokinin, dan giberelin, yang berperan sebagai hormon pertumbuhan alami. Pemberian ekstrak ini dapat merangsang pembelahan dan pemanjangan sel, yang berdampak pada peningkatan jumlah daun. Daun yang lebih banyak menunjukkan peningkatan aktivitas fotosintesis, yang berimplikasi pada pertumbuhan vegetatif tanaman yang lebih baik. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh (Bari dkk, 2024) yang menyatakan bahwa aplikasi ekstrak daun kelor dapat meningkatkan jumlah daun pada tanaman tomat hingga 25% dibandingkan kontrol. Pupuk NPK, yang mengandung unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), juga memberikan pengaruh signifikan terhadap pertambahan jumlah daun. Nitrogen merupakan unsur utama dalam pembentukan klorofil dan protein, sehingga berperan penting dalam pertumbuhan daun. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh (Aisyah dkk, 2021) Dalam penelitian ini, dosis NPK yang sesuai mampu memicu peningkatan jumlah daun secara nyata, terutama pada fase vegetative.

Diameter batang tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang terbesar pada perlakuan pupuk NPK dosis 550 kg/ha (N3) dan konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K2) memperoleh diameter batang terbesar dengan rata-rata yaitu 6,60 mm, interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata. Ekstrak daun kelor diketahui mengandung senyawa fitohormon seperti auksin dan sitokinin yang berperan penting dalam merangsang pertumbuhan sel dan pembelahan jaringan, sehingga berdampak langsung terhadap peningkatan tinggi tanaman. Sementara itu, pupuk NPK mengandung nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang masing-masing berperan dalam pembentukan klorofil, perkembangan akar, serta pengaturan keseimbangan air dan enzim dalam tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Wulandari et al. (2021) yang melaporkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor mampu meningkatkan tinggi tanaman tomat secara signifikan. Penelitian lain oleh Hidayat dan Sari (2022) juga menunjukkan bahwa kombinasi pupuk NPK dengan bahan organik alami dapat meningkatkan efisiensi pemupukan serta pertumbuhan vegetatif tanaman secara optimal.

Umur berbunga pada tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata umur berbunga tercepat muncul pada konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K2) memperoleh umur berbunga terbesar dengan rata-rata yaitu 19,01 hari dan dosis pupuk NPK 450 kg/ha (N2) memperoleh diameter batang terbesar dengan rata-rata yaitu 19,09 hari. perlakuan jarak tanam dan interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata, namun pada perlakuan ekstrak daun kelor berpengaruh nyata dan pupuk NPK memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat akar tanaman. Peningkatan muncul bunga ini juga dapat disebabkan oleh adanya kandungan zeatin pada

ekstrak daun kelor dengan pelarut metanol dan etanol. Zeatin termasuk ke dalam golongan hormon sitokinin yang dapat membantu pembelahan sel pada ujung batang atau tunas termasuk dalam pembentukan daun. Hal ini sejalan dengan penelitian dengan Sedayu et al.(2013) metanol dapat melarutkan hormon seperti auksin dan Sitokinin . Pada perlakuan dengan dosis pupuk NPK yang seimbang, tanaman mengalami pertumbuhan vegetatif yang lebih panjang sebelum memasuki fase generatif, sehingga tinggi tanaman lebih besar. Sebaliknya, tanaman yang mengalami percepatan umur berbunga cenderung mengalihkan energi dan nutrisi dari pertumbuhan vegetatif ke pembentukan bunga dan buah, sehingga pertambahan tinggi tanaman menjadi terhambat. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmawati dan Putra, (2020) pada tanaman tomat, di mana pemberian pupuk NPK mempercepat umur berbunga, namun dosis yang terlalu tinggi justru menurunkan tinggi tanaman karena peralihan fase terjadi lebih awal.

Jumlah polong per tanaman tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah polong per tanaman pada konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K2) dan dosis pupuk NPK 450 kg/ha (N2) memperoleh jumlah polong per tanaman dengan rata-rata yaitu 51,22, interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata. Konsentrasi dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong per tanaman. Ekstrak daun kelor diketahui mengandung berbagai fitohormon alami seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang berperan dalam merangsang pertumbuhan dan pembentukan bunga serta buah. Selain itu, kandungan mikronutrien dan antioksidan dalam ekstrak daun kelor juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap

stres, sehingga tanaman dapat berproduksi lebih optimal. Peningkatan jumlah polong pada perlakuan ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun kelor memberikan efek stimulan yang kuat terhadap proses generatif tanaman. Pupuk NPK sebagai sumber hara makro utama juga memainkan peran penting. Nitrogen (N) mendukung pertumbuhan vegetatif, fosfor (P) penting dalam pembentukan bunga dan buah, serta kalium (K) berperan dalam pengisian dan pembesaran buah. Kombinasi keduanya menghasilkan sinergi yang optimal antara hormon alami dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, sehingga meningkatkan produktivitas polong secara signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Ayola dkk, (2021) yang melaporkan bahwa aplikasi ekstrak daun kelor dapat meningkatkan hasil tanaman kacang panjang melalui peningkatan jumlah bunga dan buah yang terbentuk. Demikian pula, penelitian oleh Reza dkk, (2024) menunjukkan bahwa pemupukan NPK secara terukur dapat meningkatkan hasil polong pada tanaman legum. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menguatkan bahwa penggunaan ekstrak daun kelor sebagai biostimulan organik, jika dikombinasikan dengan pupuk anorganik seperti NPK, dapat mendukung produktivitas tanaman secara signifikan.

Jumlah polong per petak pada tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata umur jumlah polong terbanyak pada dan konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K2) dan dosis pupuk NPK 450 kg/ha (N2) memperoleh jumlah polong per tanaman dengan rata-rata yaitu 51,22, interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata. Konsentrasi dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong per tanaman. Konsentrasi ekstrak daun kelor dan NPK dari hasil tersebut

dapat di lihat bahwa interaksi perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong per petak. Peningkatan jumlah polong ini dapat dijelaskan dari kandungan bioaktif dalam daun kelor, seperti sitokinin, zeatin, dan vitamin C, yang berperan sebagai biostimulan alami. Hal ini sejalan dengan penelitian Basra et al., 2011). Senyawa ini mendorong aktivitas fisiologis tanaman seperti perpanjangan umur sel, percepatan pembungaan, dan peningkatan pembentukan buah atau polong. Hal ini sejalan dengan penelitian dengan Purwanto et al. (2019) yang menemukan bahwa pemupukan NPK pada dosis optimal memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah dan berat polong pada kacang panjang.

Berat polong per tanaman pada tabel 8 menunjukkan menunjukkan bahwa rata-rata umur jumlah polong terbanyak pada konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K2) dan dosis pupuk NPK 450 kg/ha (N2) konsentrasi ekstrak daun kelor 7,5% (K2) memperoleh jumlah polong per tanaman dengan rata-rata yaitu 324,48 g, interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata. Konsentrasi dari hasil tersebut dapat di lihat bahwa interaksi perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong per tanaman. Konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK dari hasil tersebut dapat di lihat bahwa interaksi perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong per petak. Hal ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan tersebut mampu meningkatkan pembentukan dan perkembangan polong, yang secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan beratnya. Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti sitokinin,

giberelin, dan auxin yang berperan sebagai hormon tumbuh alami. Kehadiran zat-zat tersebut merangsang aktivitas fisiologis tanaman, khususnya dalam pembentukan bunga, pembuahan, dan pembesaran. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Basra dkk,(2016) menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun kelor mampu meningkatkan hasil panen melalui peningkatan aktivitas enzimatis dan hormonal tanaman. Selain itu, pupuk NPK (Nitrogen, Fosfor, dan Kalium) berperan penting dalam mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Nitrogen mendorong pertumbuhan vegetatif yang baik sebagai dasar pembentukan organ reproduktif, fosfor membantu pembentukan bunga dan perkembangan akar, sementara kalium memperkuat proses pembentukan buah serta memperbaiki kualitas hasil. Kombinasi ketiga unsur ini secara sinergis mempercepat pembentukan polong dan mengoptimalkan pengisian biji, sehingga berat polong meningkat secara signifikan. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Shruthi et al . (2013), yang menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK secara tepat mampu meningkatkan hasil komoditas hortikultura melalui peningkatan ukuran dan berat buah atau polong.

Berat polong per petak pada tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah polong per petak terberat pada dan konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3) memperoleh polong per petak terberat dengan rata-rata yaitu 2,30 kg dan dosis pupuk NPK 450 kg/ha (N2) memperoleh diameter batang terbesar dengan rata-rata yaitu 2,33 kg. interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata, namun pada perlakuan ekstrak daun kelor berpengaruh sangat nyata dan pupuk NPK memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat akar tanaman . Hal ini

menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun kelor dan pupuk NPK memberikan pengaruh sangat nyata terhadap bobot polong per petak pada tanaman buncis. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi perlakuan tersebut tidak secara signifikan meningkatkan hasil total polong yang dihasilkan dalam satu petak. Hal ini sejalan dengan penelitian memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif, namun belum tentu berpengaruh langsung terhadap hasil generatif seperti bobot polong. Pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung zat-zat bioaktif seperti sitokinin, auksin, serta unsur hara mikro yang berperan dalam merangsang pembentukan bunga dan polong. Sitokinin, khususnya, diketahui meningkatkan pembelahan dan pembesaran sel, yang pada akhirnya meningkatkan ukuran dan berat polong. Sementara itu, pupuk NPK (Nitrogen, Fosfor, Kalium) merupakan unsur hara makro yang sangat penting dalam fase generatif tanaman. Nitrogen mendukung pertumbuhan vegetatif awal yang sehat, fosfor berperan dalam pembentukan akar dan bunga, sedangkan kalium penting untuk pengisian biji dan pembentukan polong yang optimal. Kombinasi NPK dengan ekstrak daun kelor menciptakan sinergi dalam ketersediaan nutrisi dan stimulasi hormon tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Wulandari dan Prasetyo (2019), yang melaporkan bahwa peningkatan berat polong per petak erat kaitannya dengan pemberian pupuk NPK yang seimbang dan pengaruh zat pengatur tumbuh alami. Selain itu, Yuliana (2022) menunjukkan bahwa komponen hasil seperti berat polong dapat ditingkatkan melalui perlakuan biostimulan alami seperti ekstrak daun kelor.

Produksi pada tabel 10 menunjukkan bahwa rata-rata produksi per hektar terberat pada konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3) memperoleh polong per petak

terberat dengan rata-rata yaitu 19,15 kg dan dosis pupuk NPK 450 kg/ha (N2) memperoleh diameter batang terbesar dengan rata-rata yaitu 19,35 kg. interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata, namun pada perlakuan ekstrak daun kelor berpengaruh sangat nyata dan pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap berat akar tanaman. Konsetrasi ekstra k daun kelor dan NPK dari hasil tersebut dapat di lihat bahwa interaksi perlakuan konsetrasi ekstrak daun kelor dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap produksi. Peningkatan tinggi tanaman dipengaruhi oleh unsur nitrogen (N) dalam pupuk NPK yang berperan dalam pembentukan jaringan vegetatif seperti batang dan daun. Sementara itu, ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung zat pengatur tumbuh alami seperti sitokinin, auksin, dan giberelin, serta berbagai vitamin dan mineral yang merangsang pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi metabolisme tanaman. Kombinasi ini menyebabkan tanaman tumbuh lebih cepat dan sehat, yang berdampak langsung pada peningkatan tinggi dan hasil produksinya. Hail ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dan Putra (2020), yang menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman, namun pemberian dosis berlebih justru menurunkan efisiensi pertumbuhan Selain itu, penelitian oleh Zahrah et al. (2024) menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun kelor dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan hasil panen pada beberapa jenis sayuran. Mereka menyatakan bahwa ekstrak daun kelor bertindak sebagai biostimulan alami yang dapat menggantikan sebagian fungsi pupuk kimia dalam merangsang pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmawati dan Putra (2020) yang

menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi, namun dosis berlebih dapat menurunkan efisiensi pertumbuhan karena percepatan fase generatif yang tidak diimbangi dengan nutrisi seimbang. Selain itu, penelitian Zahrah et al. (2024) juga mendukung bahwa aplikasi ekstrak daun kelor mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot hasil panen pada berbagai jenis sayuran, karena kandungan zat pengatur tumbuh alami dalam ekstrak tersebut yang mendukung proses metabolisme tanaman secara menyeluruh.