

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen Pertumbuhan

1. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam pada parameter jumlah daun menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata antara pemberian berbagai dosis pupuk N dan zeolit. Jumlah daun dipengaruhi oleh pemberian berbagai dosis pupuk N dan zeolit pada umur pengamatan 28, 42, 56, dan 70 hst (Lampiran 7, Tabel 18, 19, 20 dan 21). Rerata jumlah daun pada berbagai dosis pupuk N dan zeolit disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata jumlah daun pada tiga dosis pupuk N dan empat dosis zeolit pada semua umur pengamatan.

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (helai) pada Umur Pengamatan (hst)			
	28	42	56	70
Dosis Pupuk N (% rekomendasi)				
50% (60 kg N ha ⁻¹)	4,00 a	4,97 a	6,97 a	8,97 a
100% (120 kg N ha ⁻¹)	4,58 b	5,97 b	7,94 b	9,94 b
150% (180 kg N ha ⁻¹)	4,94 b	6,94 c	8,94 c	10,94 c
BNJ 5%	0,42	0,54	0,61	0,61
Dosis Zeolit (% rekomendasi)				
0% (0 kg zeolit ha ⁻¹)	4,22 a	5,51 a	7,51 a	9,51 a
50% (130,5 kg zeolit ha ⁻¹)	4,55 b	6,03 ab	7,99 ab	9,99 ab
100% (261 kg zeolit ha ⁻¹)	4,63 b	6,14 b	8,14 b	10,14 b
150% (391,5 kg zeolit ha ⁻¹)	4,63 b	6,14 b	8,14 b	10,14 b
BNJ 5%	0,27	0,58	0,62	0,62

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf p = 5%, hst = hari setelah tanam.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 28 hst, jumlah daun pada pemberian 100% dan 150% N menunjukkan hasil sebesar 12,66% dan 19,02% lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan 50% N, namun keduanya memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata. Pola hasil yang sama ditunjukkan pada umur pengamatan 42 hst, 56 hst dan 70 hst. Jumlah daun paling rendah umumnya didapatkan pada aplikasi 50% N. Penambahan dosis pemupukan dari 50% N menjadi 100% maupun menjadi 150% menyebabkan terjadinya pertambahan jumlah daun masing-masing sebesar 12,90% dan 22,80%.

Pertambahan jumlah daun sebesar 11,43% juga terjadi ketika dosis pupuk N dari 100% ditingkatkan menjadi 150%.

Pengaruh dosis zeolit terhadap jumlah daun terjadi pada semua umur pengamatan. Pada umur pengamatan 28 hst, perlakuan kontrol menunjukkan jumlah daun yang paling rendah. Pemberian 50%, 100%, dan 150% zeolit menyebabkan jumlah daun yang dihasilkan lebih tinggi 7,75% dan 8,85% dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan dosis zeolit dari 50% menjadi 100% maupun 150%, tidak diikuti dengan peningkatan jumlah daun secara nyata. Sedangkan pada umur pengamatan 42 hst, 56 hst, dan 70 hst, aplikasi zeolit dosis 50% menunjukkan jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan 0%, 100%, dan 150% zeolit. Namun, penggunaan 100% dan 150% zeolit menghasilkan jumlah daun lebih tinggi 8,06% dibandingkan dengan kontrol.

2. Luas Daun

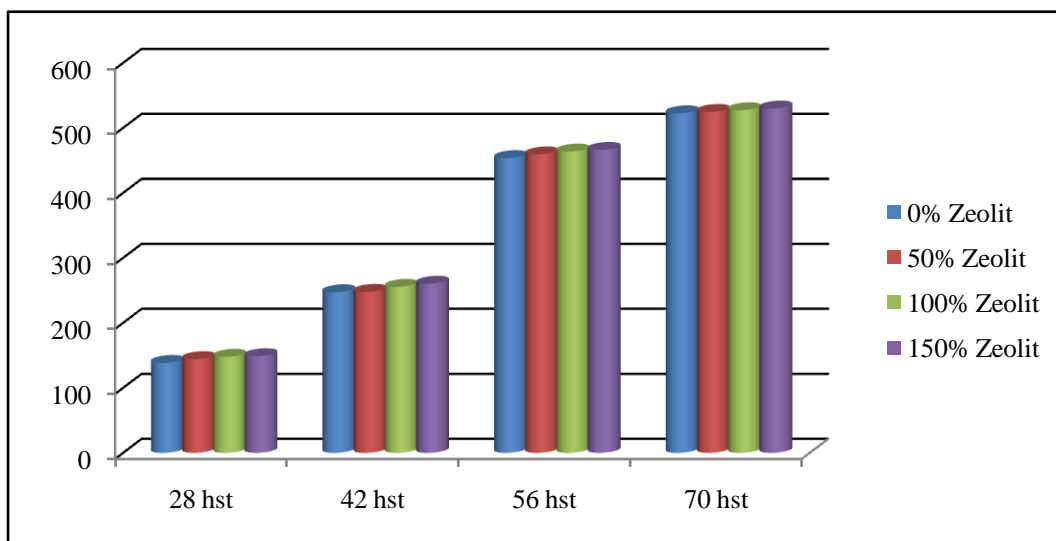
Hasil analisis ragam menunjukkan, pada parameter luas daun tidak terjadi interaksi nyata antara pupuk N dan zeolit pada semua umur pengamatan. Luas daun hanya dipengaruhi oleh pemberian pupuk N yang terjadi pada semua umur pengamatan (Lampiran 7, Tabel 22, 23, 24, dan 25). Rerata luas daun pada berbagai dosis N disajikan dalam Tabel 5. Sedangkan perkembangan luas daun pada berbagai dosis zeolit disajikan pada Gambar 1.

Tabel 5. Rerata luas daun pada tiga dosis pupuk N pada semua umur pengamatan.

Perlakuan	Rerata Luas Daun (cm ²) pada Umur Pengamatan (hst)			
	28	42	56	70
Pupuk N (% rekomendasi)				
50% (60 kg N ha ⁻¹)	114,30 a	202,93 a	403,82 a	451,45 a
100% (120 kg N ha ⁻¹)	144,86 ab	246,74 ab	453,69 ab	526,66 ab
150% (180 kg N ha ⁻¹)	174,94 b	308,21 b	524,21 b	586,71 b
BNJ 5%	46,93	86,65	104,84	134,71

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berpengaruh nyata, hst = hari setelah tanam.

Tabel 5 menunjukkan bahwa, perlakuan dosis pupuk N memperlihatkan pola hasil yang sama pada semua umur pengamatan. Aplikasi pupuk N dosis 100% menunjukkan luas daun yang tidak berbeda nyata dengan 50% maupun 150% N. Namun, pemupukan N dosis 50% menghasilkan luas daun lebih rendah 28,70% dibandingkan dengan 150% N.



Gambar 1. Pola perkembangan luas daun pada berbagai dosis zeolit pada berbagai umur pengamatan.

Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa pada perkembangan luas daun memperlihatkan terjadinya peningkatan seiring dengan bertambahnya umur tanaman dari 28 hst sampai 70 hst.

1. Bobot Segar Total Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam, interaksi nyata antara pemberian pupuk N dengan zeolit tidak terjadi pada parameter bobot segar total tanaman. Pemberian pupuk N dan zeolit berpengaruh nyata pada parameter bobot segar tanaman yang terjadi pada semua umur pengamatan (Lampiran 7, Tabel 26, 27, 28, dan 29). Rerata bobot segar total tanaman pada pemberian N dan zeolit disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata bobot segar total tanaman pada tiga dosis pupuk N dan empat dosis zeolit pada semua umur pengamatan.

Perlakuan	Rerata Bobot Segar Total Tanaman (g) pada Umur Pengamatan (hst)			
	28	42	56	70
Pupuk N (% rekomendasi)				
50% (60 kg N ha ⁻¹)	8,71 a	101,01 a	245,66 a	369,41 a
100% (120 kg N ha ⁻¹)	14,95 ab	146,31 b	369,54 b	469,25 b
150% (180 kg N ha ⁻¹)	18,77 b	187,13 c	485,66 c	519,00 c
BNJ 5%	6,97	13,03	20,49	14,21
Zeolit (% rekomendasi)				
0% (0 kg zeolit ha ⁻¹)	11,27 a	139,21 a	357,16 a	442,20 a
50% (130,5 kg zeolit ha ⁻¹)	13,83 ab	143,10 ab	365,72 ab	452,16 ab
100% (261 kg zeolit ha ⁻¹)	14,54 ab	146,04 ab	369,33 ab	454,50 ab
150% (391,5 kg zeolit ha ⁻¹)	16,10 b	150,46 b	378,61 b	459,00 b
BNJ 5%	4,78	11,22	21,30	16,50

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, hst = hari setelah tanam.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pada umur 28 hst, aplikasi 100% N menghasilkan bobot segar total tanaman yang tidak berbeda nyata dengan 50% maupun 150% N. Namun, penambahan dosis N sebesar 150% menyebabkan peningkatan bobot segar total tanaman 53,59% (10,06 g) lebih tinggi dibandingkan dengan 50% N. Pola hasil yang sama didapatkan pada umur pengamatan 42 hst, 56 hst, dan 70 hst. Pada umumnya, bobot segar total tanaman paling tinggi didapatkan dari aplikasi pupuk N sebesar 150%. Pengurangan dosis pupuk N dari 150% menjadi 100% maupun 100% menjadi 50%, menyebabkan penurunan bobot segar total tanaman masing-masing sebesar 18,43% (206,69 g) dan 28,58% (269,02 g). Namun, penurunan bobot segar total tanaman yang paling rendah sebesar 41,41% (475,7 g) ketika dosis 150% N diturunkan menjadi 50%.

Pada berbagai tingkat aplikasi zeolit terdapat pola hasil yang sama saat umur pengamatan 28 hst, 42 hst, 56 hst, dan 70 hst. Pemberian 50% dan 100% zeolit menghasilkan bobot segar total tanaman yang tidak berbedanya nyata dengan kontrol maupun 150% zeolit. Akan tetapi, bobot segar total tanaman yang dihasilkan pada aplikasi 150% zeolit lebih tinggi 11,69% (54,33 g) dibandingkan dengan kontrol.

2. Bobot Kering Total Tanaman

Analisis ragam menunjukkan pada pemberian pupuk N dan zeolit tidak terjadi interaksi pada parameter bobot kering total tanaman. Pemberian pupuk N dan zeolit berpengaruh nyata pada parameter bobot kering tanaman yang terjadi pada umur pengamatan 28, 42, 56, dan 70 hst (Lampiran 7, Tabel 30, 31, 32, dan 33). Rerata bobot kering total tanaman pada pemberian berbagai dosis pupuk N dan pemberian berbagai dosis zeolit disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata bobot kering total tanaman pada tiga dosis pupuk N dan empat dosis zeolit pada semua umur pengamatan.

Perlakuan	Rerata Bobot Kering Total Tanaman (g) pada Umur Pengamatan (hst)			
	28	42	56	70
Pupuk N (% rekomendasi)				
50% (60 kg N ha ⁻¹)	1,35 a	10,28 a	34,60 a	71,90 a
100% (120 kg N ha ⁻¹)	1,68 ab	11,42 b	37,46 b	78,13 b
150% (180 kg N ha ⁻¹)	2,64 b	12,55 c	40,28 c	84,34 c
BNJ 5%	1,23	1,02	1,83	1,79
Zeolit (% rekomendasi)				
0% (0 kg zeolit ha ⁻¹)	2,12 a	13,74 a	45,00 a	93,40 a
50% (130,5 kg zeolit ha ⁻¹)	2,34 ab	14,32 ab	46,14 ab	94,75 ab
100% (261 kg zeolit ha ⁻¹)	2,57 ab	14,69 ab	46,63 ab	95,04 ab
150% (391,5 kg zeolit ha ⁻¹)	3,12 b	15,00 b	47,00 b	95,30 b
BNJ 5%	0,95	1,23	1,98	1,87

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, hst = hari setelah tanam.

Tabel 7 menunjukkan bahwa, aplikasi 100% N tidak berbeda nyata dengan pemberian 50% maupun 150% N pada saat umur pengamatan 28 hst. Akan tetapi, bobot kering total tanaman pada aplikasi 150% N mengalami peningkatan 48,86% (1,29 g) lebih tinggi dibandingkan dengan 50% N. Sedangkan pada umur pengamatan 42 hst, 56 hst, dan 70 hst didapatkan pola hasil yang sama, umumnya bobot kering total tanaman paling rendah didapatkan pada pemberian pupuk N sebesar 50%. Penambahan dosis pupuk N sebesar 100% dan 150%, menyebabkan bobot kering total tanaman lebih tinggi masing-masing 8,25% (10,56 g) dan 15,64% (21,68 g) dibandingkan dengan 50% N. Namun, pengurangan dosis pupuk N dari 150% menjadi 100% menyebabkan penurunan bobot kering tanaman sebesar 7,78% (11,12 g).

Pada pemberian berbagai dosis zeolit, pola hasil yang sama didapatkan pada umur pengamatan 28 hst, 42 hst, 56 hst, dan 70 hst. Bobot kering total tanaman pada pemberian 50% dan 100% zeolit tidak menunjukkan beda nyata ketika keduanya dibandingkan dengan perlakuan kontrol maupun 150% zeolit. Penambahan dosis zeolit sebesar 150% menyebabkan peningkatan bobot kering total tanaman 11,65% (6,16 g) lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

5. Umur berbunga 50%

Pengaruh nyata dari pemberian zeolit serta interaksi nyata antara pemberian pupuk N dan zeolit tidak terjadi pada parameter umur berbunga 50%. Umur berbunga 50% hanya dipengaruhi oleh pemberian pupuk N (Lampiran 7, Tabel 34). Rerata umur berbunga 50% pada pemberian N dan zeolit disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata umur berbunga 50% pada tiga dosis pupuk N dan empat dosis zeolit.

Perlakuan	Umur Berbunga 50 % (hst)
Pupuk N (% rekomendasi)	
50% (60 kg N ha ⁻¹)	68,16 c
100% (120 kg N ha ⁻¹)	66,83 b
150% (180 kg N ha ⁻¹)	65,00 a
BNJ 5%	0,59
Zeolit (% rekomendasi)	
0% (0 kg zeolit ha ⁻¹)	66,88
50% (130,5 kg zeolit ha ⁻¹)	66,66
100% (261 kg zeolit ha ⁻¹)	66,55
150% (391,5 kg zeolit ha ⁻¹)	66,55
BNJ 5%	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada perlakuan dan parameter yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf p = 5%, tn = tidak berpengaruh nyata, hst = hari setelah tanam.

Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian 50% N menyebabkan umur berbunga lebih lambat 1,95% (1,33 hari) dan 4,63% (3,16 hari) dibandingkan dengan pemberian N dosis 100% maupun 150%. Pemberian 100% N juga menyebabkan umur yang diperlukan untuk pembungaan juga lebih lambat 2,73% (1,83 hari) dibandingkan dengan pemberian 150% N. Umur berbunga paling cepat didapatkan pada pemberian 150% N.

4.1.2 Komponen Hasil

1. Bobot Kering Total Tanaman

Analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi nyata antara pemberian pupuk N dan zeolit pada parameter bobot kering total tanaman (Lampiran 7, Tabel 35). Rerata bobot kering total tanaman akibat terjadinya interaksi antara pemberian pupuk N dan zeolit disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata bobot kering total tanaman (g) pada tiga dosis pupuk N dan empat dosis zeolit.

Perlakuan	Zeolit (% rekomendasi)			
	0% Zeolit	50% Zeolit	100% Zeolit	150% Zeolit
Pupuk N (% rekomendasi)				
50% (60 kg N ha ⁻¹)	201,00 a A	229,03 ab A	242,33 b A	252,06 b A
100% (120 kg N ha ⁻¹)	253,16 a B	259,46 a AB	261,73 a A	260,43 a A
150% (180 kg N ha ⁻¹)	267,90 a B	269,83 a B	270,30 a A	274,60 a A
BNJ 5%	31,46			

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama maupun huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, 0% zeolit = 0 kg ha⁻¹, 50% zeolit = 130,5 kg ha⁻¹, 100% zeolit = 261 kg ha⁻¹, 150% zeolit = 391,5 kg ha⁻¹.

Berdasarkan Tabel 9 apabila ditinjau dari pengaruh berbagai dosis pupuk N pada tingkat pemberian dosis zeolit menunjukkan bahwa, pada pemupukan N dosis 50% yang diikuti dengan pemberian 50% zeolit menghasilkan bobot kering total tanaman yang tidak berbeda nyata dengan 0%, 100%, dan 150% zeolit. Akan tetapi, pada pemberian 100% dan 150% zeolit, bobot kering total tanaman yang dihasilkan lebih tinggi 17,05% (41,33 g) dan 20,25% (51,06 g) dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan dosis zeolit dari 100% menjadi 150%, tidak diikuti dengan pertambahan bobot kering total tanaman secara nyata. Pola hasil yang sama didapatkan pada dosis 100% dan 150% N yang diikuti pemberian zeolit 0%, 50%, 100%, dan 150%. Pemberian berbagai tingkat dosis zeolit tersebut menghasilkan bobot kering total tanaman yang tidak berbeda nyata.

Pada 0% zeolit, penambahan 50% N menjadi 100% maupun 150% N menghasilkan bobot kering total tanaman lebih tinggi 20,60% (52,16 g) dan 24,97% (66,90 g) dibandingkan dengan 50% N. Namun demikian, pemupukan N

dosis 100% tidak berbeda nyata dengan 150% N. Selain itu, pemberian 50% zeolit yang diikuti pemupukan N dosis 100% menghasilkan bobot kering total tanaman yang tidak berbeda nyata dengan 50% dan 150% N. Akan tetapi, pengaplikasian 50% zeolit pada pemupukan N dosis 150% menghasilkan bobot kering total tanaman 15,12% (40,80 gr) lebih tinggi dibandingkan dengan 50% N. Aplikasi 100% maupun 150% zeolit menghasilkan bobot kering total tanaman yang tidak berbeda nyata pada seluruh tingkat pemberian dosis pupuk N.

2. Panjang Malai

Hasil analisis ragam pada parameter panjang malai menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata antara pemberian pupuk N dengan zeolit. Panjang malai dipengaruhi oleh pemberian pupuk N dan zeolit (Lampiran 7, Tabel 36). Rerata panjang malai pada pemberian pupuk N dan zeolit disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata panjang malai pada tiga dosis pupuk N dan empat dosis zeolit.

Perlakuan	Panjang Malai (cm)
Pupuk N (% rekomendasi)	
50% (60 kg N ha ⁻¹)	25,87 a
100% (120 kg N ha ⁻¹)	28,19 ab
150% (180 kg N ha ⁻¹)	29,87 b
BNJ 5%	3,74
Zeolit (% rekomendasi)	
0% (0 kg zeolit ha ⁻¹)	27,27 a
50% (130,5 kg zeolit ha ⁻¹)	28,00 ab
100% (261 kg zeolit ha ⁻¹)	28,09 ab
150% (391,5 kg zeolit ha ⁻¹)	28,62 b
BNJ 5%	1,30

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada perlakuan dan parameter yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$.

Tabel 10 menunjukkan bahwa pemberian N dosis 100% menghasilkan panjang malai yang tidak berbeda nyata dengan aplikasi N dosis 50% dan 150%. Namun pemberian 50% N menghasilkan panjang malai lebih rendah yaitu sebesar 13,39% (4 cm) dibandingkan dengan aplikasi N dosis 150%.

Pada perlakuan zeolit, panjang malai yang dihasilkan pada pemberian 50% maupun 100% adalah tidak berbeda nyata dengan kontrol maupun dengan aplikasi 150% zeolit. Akan tetapi, pemberian 150% zeolit menghasilkan panjang malai 4,71% (1,35 cm) lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

3. Bobot Malai Per Tanaman

Analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi nyata antara pemberian pupuk N dan zeolit pada parameter bobot malai per tanaman (Lampiran 7, Tabel 37). Rerata bobot malai per tanaman akibat terjadinya interaksi antara pemberian pupuk N dan zeolit disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata bobot malai per tanaman (g) pada tiga dosis pupuk N dan empat dosis zeolit.

Perlakuan	Zeolit (% rekomendasi)			
	0% Zeolit	50% Zeolit	100% Zeolit	150% Zeolit
Pupuk N (% rekomendasi)				
50% (60 kg N ha ⁻¹)	37,13 a A	41,13 ab A	46,06 b A	47,53 b A
100% (120 kg N ha ⁻¹)	67,40 a B	75,73 ab B	76,86 b B	78,33 b B
150% (180 kg N ha ⁻¹)	87,80 a C	88,26 a C	88,33 a C	88,86 a C
BNJ 5%	8,50			

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama maupun huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, 0% zeolit = 0 kg ha⁻¹, 50% zeolit = 130,5 kg ha⁻¹, 100% zeolit = 261 kg ha⁻¹, 150% zeolit = 391,5 kg ha⁻¹.

Tabel 11 menunjukkan bahwa pada pemupukan N dosis 50% yang diikuti aplikasi 50% zeolit menghasilkan bobot malai per tanaman yang tidak berbeda nyata dengan 0%, 100%, maupun 150% zeolit. Akan tetapi, aplikasi 100% maupun 150% zeolit menghasilkan bobot malai per tanaman lebih tinggi 19,38% (9,03 g) dan 21,88% (10,4 g) dibandingkan dengan kontrol, namun keduanya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Aplikasi 100% N pada pemberian zeolit dosis 50% menghasilkan bobot malai per tanaman yang tidak berbeda nyata dengan kontrol, 100% dan 150% zeolit. Namun, penggunaan 100% dan 150% zeolit menghasilkan bobot malai per tanaman lebih tinggi 12,30% (9,45 g) dan 13,95% (10,93 g) dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan pada dosis 150% pupuk N, bobot malai per tanaman yang dihasilkan tidak berbeda nyata pada seluruh tingkat pemberian zeolit.

Pola yang sama didapatkan pada berbagai tingkat pemberian zeolit pada macam dosis pupuk N. Bobot malai per tanaman yang paling tinggi pada umumnya didapatkan dari aplikasi pupuk N dosis 150%. Pemberian dosis pupuk N dosis 150% pada aplikasi dosis zeolit 0%, 50%, 100%, maupun 150%

menyebabkan peningkatan bobot malai per tanaman masing-masing sebesar 57,71% (50,67 g); 53,39% (47,13 g); 47,74% (42,27 g); dan 46,51% (41,33 g) lebih tinggi dibandingkan dengan 50% N. Selain itu aplikasi 100% N juga menyebabkan bobot malai per tanaman meningkat sebesar 44,91% (30,27 g); 45,68% (34,60 g); 40,07% (30,80 g); dan 32% (30,80 g) lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian N dosis 50%. Sedangkan pada saat penambahan pemupukan N dosis 100% menjadi 150% pada berbagai tingkat pemberian zeolit, menghasilkan bobot malai per tanaman sebesar 23,23% (20,40 g); 14,19% (12,53 g); 12,98% (11,47 g); dan 11,85% (10,53 g).

4. Bobot Biji Per Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi nyata antara pemberian pupuk N dan zeolit pada parameter bobot biji per tanaman (Lampiran 7, Tabel 38). Rerata bobot biji per tanaman akibat terjadinya interaksi antara pemberian pupuk N dan zeolit disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rerata bobot biji per tanaman (g) pada tiga dosis pupuk N dan empat dosis zeolit.

Perlakuan	Zeolit (% rekomendasi)			
	0% Zeolit	50% Zeolit	100% Zeolit	150% Zeolit
Pupuk N (% rekomendasi)				
50% (60 kg N ha ⁻¹)	33,16 a A	36,54 a A	41,25 ab A	48,55 b A
100% (120 kg N ha ⁻¹)	59,47 a B	66,38 a B	67,77 a B	67,68 a B
150% (180 kg N ha ⁻¹)	75,25 a C	75,30 a B	76,35 a B	78,67 a C
BNJ 5%	9,54			

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama maupun huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, 0% zeolit = 0 kg ha⁻¹, 50% zeolit = 130,5 kg ha⁻¹, 100% zeolit = 261 kg ha⁻¹, 150% zeolit = 391,5 kg ha⁻¹.

Pada Tabel 12 menunjukkan apabila ditinjau dari pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk N pada tingkat aplikasi dosis zeolit, maka aplikasi pupuk N dosis 50% yang diikuti pemberian 100% zeolit menghasilkan bobot biji per tanaman yang tidak berbeda nyata dengan kontrol, 50% maupun 150% zeolit. Namun, penggunaan 150% zeolit menghasilkan bobot biji pertanaman lebih tinggi 31,69% (15,39 g) dan 24,73% (12,01 g) dibandingkan dengan kontrol dan 50% zeolit. Sedangkan pada pemupukan N dosis 100% dan 150%, menghasilkan bobot

biji per tanaman yang tidak berbeda nyata pada seluruh pemberian berbagai level zeolit.

Jika dilihat dari pengaruh pemberian berbagai dosis zeolit pada tingkat pemupukan N, pada umumnya bobot biji per tanaman yang paling rendah dihasilkan pada pemberian 50% N. Aplikasi 0% dan 150% zeolit pada pemupukan N dosis 50%, 100% dan 150% menunjukkan pola hasil yang sama. Bobot biji per tanaman yang dihasilkan pada 0% dan 150% zeolit yang diikuti pemberian pupuk N dosis 150% lebih tinggi masing-masing sebesar 55,93% (42,09 g) dan 38,28% (30,12 g) bila dibandingkan dengan 50% N. Selain itu, aplikasi 100% N juga menghasilkan bobot biji per tanaman 44,24% (26,31 g) dan 28,26% (19,13 g) lebih tinggi dibandingkan 50%. Penambahan pupuk N dari dosis 100% menjadi 150% menghasilkan bobot biji per tanaman lebih besar 20,97% (15,78 g) dan 13,96% (10,99 g). Pola hasil yang sama juga didapatkan pada dosis 50% dan 100% zeolit yang diikuti berbagai tingkat pemupukan N. Penggunaan zeolit 50% dan 100% yang diikuti pemberian 100% dan 150% N menunjukkan bobot biji per tanaman yang tidak berbeda nyata. Akan tetapi, pengaplikasian 50% dan 100% zeolit pada pemupukan N dosis 100% maupun 150% menghasilkan bobot biji per tanaman masing-masing sebesar 44,95% (29,84 g); 39,13% (26,52 g); dan 51,47% (38,76 g); 45,97% (35,10 g) lebih tinggi dibandingkan dengan 50% N.

5. Bobot 1000 Biji

Pengaruh nyata serta interaksi nyata antara pemberian pupuk N dan zeolit tidak terjadi pada parameter bobot 1000 biji (Lampiran 7, Tabel 39). Rerata bobot 1000 biji pada pemberian pupuk N dan zeolit disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Rerata bobot 1000 biji pada tiga dosis pupuk N dan empat dosis zeolit.

Perlakuan	Bobot 1000 biji (g)
Dosis Pupuk N (% rekomendasi)	
50% (60 kg N ha ⁻¹)	30,32
100% (120 kg N ha ⁻¹)	30,63
150% (180 kg N ha ⁻¹)	32,20
BNJ 5%	tn
Dosis Zeolit (% rekomendasi)	
0% (0 kg zeolit ha ⁻¹)	31,12
50% (130,5 kg zeolit ha ⁻¹)	30,98
100% (261 kg zeolit ha ⁻¹)	30,83
150% (391,5 kg zeolit ha ⁻¹)	31,26
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn = tidak berpengaruh nyata.

Tabel 13 menunjukkan bahwa pada aplikasi berbagai tingkat pemupukan N dan zeolit tidak terdapat pengaruh nyata pada parameter pengamatan bobot 1000 biji.

6. Hasil Panen Per Petak Panen

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi nyata antara pemberian berbagai dosis pupuk N dan zeolit pada parameter hasil panen per petak panen (Lampiran 7, Tabel 40). Rerata hasil panen per petak panen akibat terjadinya interaksi antara pemberian berbagai dosis pupuk N dan zeolit disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Rerata hasil panen per petak panen (kg petak⁻¹) pada tiga dosis pupuk N dan empat dosis zeolit.

Perlakuan	Zeolit (% rekomendasi)			
	0% Zeolit	50% Zeolit	100% Zeolit	150% Zeolit
Pupuk N (% rekomendasi)				
50% (60 kg N ha ⁻¹)	0,49 a A	0,54 a A	0,61 ab A	0,72 b A
100% (120 kg N ha ⁻¹)	0,89 a B	0,99 a B	1,01 a B	1,01 a B
150% (180 kg N ha ⁻¹)	1,12 a C	1,13 a B	1,14 a B	1,18 a C
BNJ 5%	0,14			

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama maupun huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf p = 5%, 0% zeolit = 0 kg ha⁻¹, 50% zeolit = 130,5 kg ha⁻¹, 100% zeolit = 261 kg ha⁻¹, 150% zeolit = 391,5 kg ha⁻¹.

Berdasarkan Tabel 14, apabila ditinjau dari pengaruh berbagai dosis pupuk N pada tingkat aplikasi zeolit menunjukkan bahwa dosis 50% pupuk N yang

diikuti dengan pemberian 100% zeolit menunjukkan hasil panen per petak panen yang tidak berbeda nyata dengan 0%, 50%, dan 150% zeolit. Namun, aplikasi 150% zeolit menghasilkan panen per petak panen lebih besar 31,94% (0,23 kg petak⁻¹) dan 25% (0,18 kg petak⁻¹) dibandingkan dengan aplikasi 50% zeolit maupun kontrol. Sedangkan pada pemberian 100% dan 150% N menghasilkan panen per petak panen yang tidak berbeda nyata pada seluruh tingkat pemberian zeolit.

Jika dilihat dari pengaruh pemberian berbagai dosis zeolit pada tingkat pemupukan N, pada umumnya hasil panen per petak yang paling rendah dihasilkan pada pemberian 50% N. Aplikasi 0% dan 150% zeolit pada pemupukan N dosis 50%, 100%, dan 150% menunjukkan pola hasil yang sama. Hasil panen per petak panen yang dihasilkan pada 0% dan 150% zeolit yang diikuti pemberian pupuk N dosis 150% lebih tinggi masing-masing sebesar 56,25% (0,63 kg petak⁻¹) dan 38,98% (0,46 kg petak⁻¹) dibandingkan dengan 50% N. Selain itu, aplikasi 100% N juga menghasilkan hasil panen per petak panen 44,94% (0,40 kg petak⁻¹) dan 28,71% (0,29 kg petak⁻¹) lebih tinggi dibandingkan 50%. Penambahan pupuk N dari dosis 100% menjadi 150% menghasilkan panen per petak panen lebih tinggi 20,53% (0,23 kg petak⁻¹) dan 14,40% (0,17 kg petak⁻¹) dibandingkan 100% N. Pola hasil yang sama juga didapatkan pada dosis 50% dan 100% zeolit yang diikuti berbagai tingkat pemupukan N. Penggunaan zeolit 50% dan 100% yang diikuti pemberian 100% dan 150% N menunjukkan hasil panen per petak panen yang tidak berbeda nyata. Akan tetapi, pengaplikasian 50% dan 100% zeolit pada pemupukan N dosis 100% maupun 150% menghasilkan hasil panen per petak panen masing-masing sebesar 45,45% (0,45 kg petak⁻¹); 39,60% (0,40 kg petak⁻¹); dan 52,21% (0,59 kg petak⁻¹); 46,49% (0,53 kg petak⁻¹) lebih tinggi dibandingkan dengan 50% N.

7. Hasil Panen Per Hektar

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi nyata antara pemberian pupuk N dan zeolit pada parameter hasil panen per hektar (Lampiran 7, Tabel 41). Rerata hasil panen per hektar akibat terjadinya interaksi antara pemberian pupuk N dan zeolit disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Rerata hasil panen per hektar (ton ha^{-1}) pada tiga dosis pupuk N dan empat dosis zeolit.

Perlakuan	Zeolit (% rekomendasi)			
	0% Zeolit	50% Zeolit	100% Zeolit	150% Zeolit
Pupuk N (% rekomendasi)				
50% (60 kg N ha^{-1})	2,21 a A	2,43 a A	2,75 ab A	3,23 b A
100% (120 kg N ha^{-1})	3,96 a B	4,42 a B	4,51 a B	4,51 a B
150% (180 kg N ha^{-1})	5,01 a C	5,02 a B	5,09 a B	5,24 a C
BNJ 5%	0,63			

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama maupun huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, 0% zeolit = 0 kg ha^{-1} , 50% zeolit = $130,5 \text{ kg ha}^{-1}$, 100% zeolit = 261 kg ha^{-1} , 150% zeolit = $391,5 \text{ kg ha}^{-1}$.

Tabel 15, menunjukkan bahwa dosis 50% pupuk N yang diikuti dengan pemberian 100% zeolit menunjukkan hasil panen per hektar yang tidak berbeda nyata dengan 0%, 50%, dan 150% zeolit. Namun, aplikasi 0% zeolit dan 50% zeolit menghasilkan panen per hektar lebih kecil 24,76% ($0,8 \text{ ton ha}^{-1}$) dan 31,57% ($1,02 \text{ ton ha}^{-1}$) dibandingkan dengan aplikasi 150% zeolit. Sedangkan pada pemberian 100% dan 150% N menghasilkan panen per hektar yang tidak berbeda nyata pada seluruh tingkat pemberian zeolit.

Jika dilihat dari pengaruh pemberian berbagai dosis zeolit pada tingkat pemupukan N, pada umumnya hasil panen per hektar yang paling rendah dihasilkan pada pemberian 50% N. Aplikasi 0% dan 150% zeolit pada pemupukan N dosis 50%, 100%, dan 150% menunjukkan pola hasil yang sama. Hasil panen per hektar yang dihasilkan pada 0% dan 150% zeolit yang diikuti pemberian pupuk N dosis 150% lebih tinggi 55,88% ($2,8 \text{ ton ha}^{-1}$) dan 38,35% ($2,01 \text{ ton ha}^{-1}$) dibandingkan dengan 50% N. Selain itu, aplikasi 100% N juga menghasilkan hasil panen per hektar 44,19% ($1,75 \text{ ton ha}^{-1}$) dan 28,38% ($1,29 \text{ ton ha}^{-1}$) lebih tinggi dibandingkan 50%. Penambahan pupuk N dari dosis 100% menjadi 150% menghasilkan panen per hektar lebih besar 20,95% ($1,05 \text{ ton ha}^{-1}$) dan 13,93% ($0,73 \text{ ton ha}^{-1}$). Pola hasil yang sama juga didapatkan pada dosis 50% dan 100% zeolit yang diikuti berbagai tingkat pemupukan N. Penggunaan zeolit 50% dan 100% yang diikuti pemberian 100% dan 150% N menunjukkan hasil panen per hektar yang tidak berbeda nyata. Akan tetapi, pengaplikasian 50% dan 100%

zeolit pada pemupukan N dosis 100% maupun 150% menghasilkan hasil panen per hektar masing-masing sebesar 45,02% (1,99 ton ha⁻¹); 39,02% (1,76 ton ha⁻¹); dan 51,59% (2,59 ton ha⁻¹); 45,97% (0,53 ton ha⁻¹) lebih tinggi dibandingkan dengan 50% N.

4.1.3 Analisa Pertumbuhan Tanaman

1. Crop Growth Rate (CGR)

Pengaruh nyata dari pemberian zeolit serta interaksi nyata antara pemberian pupuk N dan zeolit tidak terjadi pada parameter *Crop Growth Rate* (CGR). *Crop Growth Rate* (CGR) hanya dipengaruhi oleh pemberian pupuk N (Lampiran 7, Tabel 42, 43, dan 44). Rerata *Crop Growth Rate* (CGR) pada pemberian pupuk N dan zeolit disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Rerata Crop Growth Rate (CGR) pada pemberian tiga dosis pupuk N dan empat dosis zeolit

Perlakuan	Rerata CGR (mg m ⁻² hari ⁻¹)		
	28-42	42-56	56-70
Dosis Pupuk N (% rekomendasi)			
50% (60 kg N ha ⁻¹)	3,86 a	5,93 a	4,57 a
100% (120 kg N ha ⁻¹)	4,17 b	6,37 ab	5,35 b
150% (180 kg N ha ⁻¹)	5,30 c	6,83 b	5,60 b
BNJ 5%	1,4	0,46	0,48
Dosis Zeolit (% rekomendasi)			
0% (0 kg zeolit ha ⁻¹)	3,98	6,29	4,94
50% (130,5 kg zeolit ha ⁻¹)	4,36	6,32	5,23
100% (261 kg zeolit ha ⁻¹)	4,34	6,42	5,27
150% (391,5 kg zeolit ha ⁻¹)	4,47	6,47	5,24
BNJ 5%	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf p = 5%, tn = tidak berpengaruh nyata, hst = hari setelah tanam.

Tabel 16 menunjukkan bahwa pada rentang waktu 28-42 hst dan 56-70 hst, *Crop Growth Rate* (CGR) paling rendah didapatkan pada pemupukan N dosis 50%. Namun, pada rentang waktu 28-42 hst pada aplikasi 100% dan 150% N menghasilkan *Crop Growth Rate* (CGR) lebih tinggi 7,43% (0,31 mg m⁻² hari⁻¹) dan 27,16% (1,44 mg m⁻² hari⁻¹) dibandingkan dengan 50% N. Penambahan pupuk N dosis 100% menjadi 150% menghasilkan *Crop Growth Rate* (CGR) sebesar 21,3% (1,13 mg m⁻² hari⁻¹). Pada rentang waktu 42-56 hst, penggunaan 100% N menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan pemberian 50% maupun 150% N namun demikian pemberian 150% N menghasilkan *Crop*

Growth Rate (CGR) lebih besar 13,17% ($0,90 \text{ mg m}^{-2} \text{ hari}^{-1}$) dibandingkan dengan 50%. Sedangkan pada rentang waktu 56-70 hst, pemupukan N dosis 100% dan 150% menghasilkan *Crop Growth Rate* (CGR) lebih tinggi 14,57% ($0,77 \text{ mg m}^{-2} \text{ hari}^{-1}$) dan 18,39% ($1,03 \text{ mg m}^{-2} \text{ hari}^{-1}$) dibandingkan dengan 50% N namun keduanya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

2. Indeks Panen

Hasil analisis ragam pada parameter indeks panen menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata antara pemberian pupuk N dengan pemberian zeolit. Indeks panen dipengaruhi oleh pemberian pupuk N dan zeolit (Lampiran 7, Tabel 45). Rerata indeks panen pada pemberian pupuk N dan zeolit disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Rerata indeks panen pada pemberian tiga dosis pupuk N dan empat dosis zeolit.

Perlakuan	Indeks Panen
Dosis Pupuk N (% rekomendasi)	
50% (60 kg N ha^{-1})	0,17 a
100% (120 kg N ha^{-1})	0,25 b
150% (180 kg N ha^{-1})	0,28 c
BNJ 5%	0,027
Dosis Zeolit (% rekomendasi)	
0% ($0 \text{ kg zeolit ha}^{-1}$)	0,22 a
50% ($130,5 \text{ kg zeolit ha}^{-1}$)	0,23 ab
100% ($261 \text{ kg zeolit ha}^{-1}$)	0,23 ab
150% ($391,5 \text{ kg zeolit ha}^{-1}$)	0,25 b
BNJ 5%	0,024

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada perlakuan dan parameter yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$.

Tabel 17 menunjukkan bahwa pemberian 50% N menyebabkan nilai indeks panen lebih kecil 32% dan 39,28% dibandingkan dengan pemberian N dosis 100% maupun 150%. Pemberian 100% N juga menyebabkan nilai indeks panen 10,71% lebih kecil dibandingkan dengan pemberian 150% N. Nilai indeks panen tertinggi didapatkan pada pemberian 150% N.

Pada perlakuan zeolit, nilai indeks panen yang dihasilkan pada pemberian 50% maupun 100% adalah tidak berbeda nyata dengan kontrol maupun dengan aplikasi 150% zeolit. Akan tetapi, pemberian 150% zeolit menghasilkan indeks panen 12% lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

4.2 Pembahasan

Unsur hara merupakan salah satu indikator penting dalam mencapai pertumbuhan, perkembangan dan kuantitas panen yang diharapkan. Unsur hara yang diserap tanaman dibedakan menjadi unsur makro dan unsur mikro. Nitrogen merupakan unsur hara makro yang berfungsi membantu proses fotosintesis pada tanaman. Selain itu, komponen penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tumbuhan seperti asam amino. Jika nitrogen kurang tersedia, maka pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Namun pada ketersediaan yang terlalu tinggi, nitrogen dapat menyebabkan keracunan bagi tanaman. Nitrogen memiliki sifat mudah hilang, hal tersebut dikarenakan proses pencucian, denitrifikasi dan volatilisasi, sehingga nitrogen menjadi tidak tersedia bagi tanaman.

Zeolit memiliki fungsi yang sangat penting bagi keberadaan unsur hara nitrogen di tanah yaitu sebagai penjerap, penukar kation dan katalisator. Adanya fungsi-fungsi dari zeolit ini, mampu untuk memberikan manfaat bagi tanah maupun tanaman. Zeolit merupakan salah satu alternatif dalam upaya mengatasi masalah defisiensi N. Zeolit sebagai bahan pembenah tanah dan pendamping pupuk merupakan mineral dari senyawa aluminosilikat terhidrasi dengan struktur berongga dan mengandung kation-kation alkali yang dapat dipertukarkan (Al-Jabri, 2010). Disamping itu Suwardi (2009) menyatakan bahwa telah diketahui mineral zeolit dapat meningkatkan efisiensi pupuk N.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata dari perlakuan pemberian berbagai dosis pupuk N dan zeolit pada komponen panen seperti bobot kering total tanaman saat panen, bobot malai per tanaman, bobot biji per tanaman, hasil panen per petak panen, dan hasil panen per hektar. Akan tetapi, pada parameter panjang malai, bobot 1000 biji, indeks panen, jumlah daun, luas daun, bobot segar total tanaman, bobot kering total tanaman, umur berbunga 50% dan laju pertumbuhan tanaman, hanya terjadi pengaruh nyata dari kedua faktor tersebut.

Hasil analisis pada parameter komponen panen menunjukkan bahwa, apabila dilihat dari pengaruh berbagai dosis pupuk N pada berbagai pemberian zeolit, maka bobot malai per tanaman pada pemupukan 50% dan 100% N yang diikuti pemberian 50% zeolit menghasilkan bobot malai yang tidak berbeda nyata

dengan 0%, 100% dan 150% zeolit. Akan tetapi pada pemberian 50% N yang diikuti penggunaan 100% maupun 150% zeolit menghasilkan bobot malai lebih tinggi dibandingkan kontrol, selain itu juga dengan pemberian 100% N yang diikuti aplikasi 100% dan 150% zeolit menghasilkan bobot malai lebih tinggi dibandingkan kontrol (Tabel 11). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian zeolit dengan dosis yang lebih tinggi mengakibatkan nitrogen di dalam tanah banyak yang terperap dan ketika nitrogen mulai di butuhkan tanaman, zeolit dapat melepaskan unsur hara kedalam tanaman secara perlahan-lahan. Zeolit memiliki sifat yang dapat mengikat nitrogen sementara, jika dibandingkan dengan tanpa zeolit, N yang terdapat di dalam tanah akan mudah mengalami pencucian dan penguapan. Berdasarkan informasi Mukhlis dan Fauzi (2003) bahwa nitrogen dapat dikatakan sebagai salah satu unsur hara yang bermuatan. Selain sangat mutlak dibutuhkan tanaman, nitrogen dapat dengan mudah hilang atau menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Ketidaktersediaan N dalam tanah dapat melalui proses pencucian (*leaching*), denitrifikasi, dan volatilisasi. Sedangkan pada aplikasi pupuk N dosis 150%, menghasilkan bobot malai yang tidak berbeda nyata pada seluruh tingkat pemberian zeolit (Tabel 11). Hal ini terjadi karena suplai nitrogen yang diberikan cukup tinggi untuk tanaman, sehingga apabila diaplikasikan zeolit dengan berbagai tingkat, maka tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada parameter bobot biji per tanaman, aplikasi 50% N yang diikuti pemberian 100% zeolit menghasilkan bobot biji yang tidak berbeda nyata dengan 0%, 50% dan 150% zeolit. Namun penambahan zeolit dari 100% menjadi 150% menghasilkan bobot biji yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol dan 50% karena pupuk N yang ditambah zeolit memiliki serapan hara yang lebih baik dibanding pupuk N murni. Sedangkan pemberian 100% dan 150% N menghasilkan bobot biji pertanaman yang tidak berbeda nyata pada seluruh tingkat pemberian zeolit (Tabel 12). Pada pengamatan hasil panen per petak panen dan panen per hektar menunjukkan bahwa aplikasi 50% N yang diikuti pemberian zeolit 100% menghasilkan panen yang tidak berbeda nyata dengan 0%, 50% dan 150% zeolit. Namun pemberian zeolit 150% menghasilkan panen yang lebih tinggi dibandingkan dengan 50% zeolit dan kontrol. Sedangkan pada aplikasi pupuk N dosis 100% dan 150% menghasilkan panen yang tidak berbeda nyata

pada berbagai tingkat pemberian zeolit (Tabel 14 dan 15). Zeolit yang dicampur dengan pupuk N dapat mengikat ion amonium yang dilepaskan pupuk N pada saat penguraian. Pengikatan akan lebih efektif jika jumlah zeolit yang dicampurkan ke dalam pupuk N semakin banyak. Menurut Baskoro (2015) Pengikatan akan lebih efektif jika jumlah zeolit yang dicampurkan ke dalam pupuk urea semakin banyak, karena kompleks jerapan dan rongga yang dapat menangkap ion amonium semakin banyak. Ion amonium yang dijerap zeolit tidak segera dilepas ke dalam larutan tanah selama jumlah ion amonium dalam tanah masih tinggi (Suwardi, 2009).

Apabila dilihat dari pengaruh zeolit pada berbagai dosis pupuk N menunjukkan bahwa, bobot malai per tanaman yang paling rendah umumnya didapatkan pada aplikasi 50% N dan yang paling tinggi yaitu ketika diaplikasikan 150% N pada seluruh tingkat pemberian zeolit (Tabel 11). Sedangkan pada parameter bobot biji per tanaman, panen per petak dan panen per hektar, umumnya hasil yang paling rendah didapatkan ketika pemberian 50% N pada seluruh tingkat aplikasi zeolit. Akan tetapi pada pemberian 0% dan 150% zeolit yang diikuti pemberian 150% N menghasilkan bobot biji per tanaman, panen per petak dan panen per hektar yang paling tinggi dibandingkan dengan 50% dan 100% N. Sedangkan pemberian 50% dan 100% zeolit yang diikuti pemberian 100% dan 150% N, keduanya tidak menunjukkan berbeda nyata namun menghasilkan bobot biji per tanaman, panen per petak dan panen per hektar lebih tinggi dibandingkan dengan 50% N (Tabel 12, 14, dan 15). Pemberian nitrogen yang terlalu tinggi dapat menyebabkan racun bagi tanaman, namun berdasarkan hasil analisis pada pengamatan komponen panen, pemberian 150% N tidak menunjukkan tanaman mengalami keracunan namun tanaman masih tumbuh dan berkembang secara maksimal. Selain itu, bobot malai, bobot biji pertanaman serta hasil panen per petak maupun per hektar memperlihatkan hasil yang sangat tinggi. Jika jaringan tumbuhan mengandung unsur hara tertentu dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan maksimum, maka pada kondisi ini dikatakan tumbuhan dalam konsumsi mewah (*luxury consumption*) (Lakitan, 2012). Tinggi rendahnya ketersediaan N akan berpengaruh pada hasil panen tanaman. N yang tersedia cukup mampu membuat

hasil panen tanaman meningkat dan selain itu tanaman juga akan tumbuh dan berkembang secara optimal. Keberadaan zeolit memberikan pengaruh terhadap ketersediaan N di dalam tanah karena sifatnya yang dapat mengikat N dalam waktu sementara. N yang terikat oleh zeolit dapat dilepaskan ketika tanaman mulai membutuhkan N. Besar kecilnya pemberian N kedalam tanah juga mempengaruhi jumlah N yang dapat diikat dan dilepaskan oleh zeolit. Semakin banyak N yang terikat zeolit maka akan menguntungkan bagi tanaman jika tanaman mulai membutuhkan N. Hal tersebut juga akan berakibat pada meningkatkan pertumbuhan tanaman. Suwardi (2000) berpendapat bahwa salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi pemupukan adalah dengan mencampur pupuk dengan zeolit.

Indeks panen menunjukkan banyak sedikitnya fotosintat yang dapat dialokasikan ke bagian biji dari total fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman. Semakin banyak fotosintat yang dialokasikan ke bagian biji, maka akan semakin besar nilai indeks panen yang dihasilkan. Lakitan (2012) menyatakan bahwa meningkatnya hasil fotosintesis yang dikirim ke organ hasil, dicerminkan dengan meningkatnya indeks panen dari tanaman. Apabila dilihat dari pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk N, indeks panen yang paling tinggi diperoleh pada aplikasi 150% N (Tabel 17). Sedangkan indeks panen pada pemberian 50% N lebih rendah dibandingkan dengan 100% dan 150% N. Lingga dan Marsono (2013) menjelaskan bahwa kandungan N pada tanaman, selain memiliki peranan dalam pertumbuhan tanaman juga berperan pada proses fotosintesis, selain itu juga hara N membantu pembentukan protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik lainnya, sehingga berpengaruh terhadap kuantitas hasil akhir panen. Fotosintat merupakan hasil dari fotosintesis yang dialokasikan ke bagian tanaman seperti akar, batang, daun, dan limbung (cadangan makanan). Selain itu fotosintat juga sebagai energi yang digunakan untuk pertumbuhan. Besarnya fotosintat yang dihasilkan tanaman dapat digambarkan melalui pengukuran bobot kering total tanaman baik pada fase pertumbuhan maupun saat panen. Pada Tabel 9 memperlihatkan bahwa bobot kering total tanaman pada saat panen apabila ditinjau dari berbagai dosis pupuk N pada tingkat pemberian zeolit menunjukkan pada pemberian 50% N yang diikuti pemberian zeolit 50% menghasilkan bobot

kering total tanaman yang tidak berbeda nyata dengan pemberian 0%, 100% dan 150%. Akan tetapi pemberian 0% zeolit menghasilkan bobot kering lebih sedikit jika dibandingkan dengan 100% dan 150% zeolit namun keduanya tidak menunjukkan berbeda nyata. Sedangkan pada pemberian 100% dan 150% N menghasilkan bobot kering total tanaman yang tidak berbeda nyata pada seluruh tingkat pemberian zeolit. Lingga dan Marsono (2013) menyebutkan bahwa kandungan N pada tanaman memiliki peranan dalam pertumbuhan tanaman juga berperan pada proses fotosintesis, selain itu juga hara N membantu pembentukan protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik lainnya, sehingga berpengaruh terhadap biomassa dan panen yang dihasilkan.

Daun merupakan organ fotosintesis tanaman yang akan memberikan kontribusi terhadap fotosintat yang dihasilkan. Apabila ditinjau dari pengaruh berbagai dosis pupuk N, jumlah daun yang paling rendah dihasilkan oleh tanaman yang diberi pupuk N dosis 50% pada semua umur pengamatan. Ketika umur pengamatan 28 hst, pemberian 100% N tidak berbeda nyata dengan 150% namun jumlah daun yang dihasilkan keduanya lebih tinggi dibandingkan dengan 50% N. Akan tetapi, pada umur 42, 56, dan 72 hst menunjukkan pola hasil yang sama yaitu pada pemberian 150% N menghasilkan jumlah daun lebih tinggi dibandingkan dengan 100% dan 50% (Tabel 4). Berkurangnya pemberian unsur hara N menyebabkan proses fotosintesis tidak berjalan maksimal karena daun mengalami senesen lebih cepat sehingga jumlah daun akan semakin berkurang dan luas daun akan semakin menyempit. Luas daun menunjukkan kapasitas suatu tanaman dalam penerimaan cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis. Jika dilihat dari pengaruh aplikasi nitrogen, pemberian 100% N menghasilkan luas daun yang tidak berbeda nyata dengan 50% maupun 150%. Akan tetapi penggunaan 150% N menghasilkan luas daun yang lebih lebar dibandingkan dengan 50% N (Tabel 5). Semakin meningkat luas daun maka jumlah cahaya matahari yang diserap semakin efektif dan proses fotosintesis akan berjalan maksimal. Meningkatnya pertumbuhan tanaman dikarenakan N yang tersedia saat pertumbuhan vegetatif menyebabkan fotosintesis berjalan dengan aktif sehingga pemanjangan dan pembelahan sel tanaman akan lebih cepat. Selain itu seiring dengan bertambahnya pemanjangan dan pembelahan sel tanaman, maka

pertumbuhan akan semakin meningkat. Menurut pendapat Lakitan (2012) menyatakan bahwa kurangnya ketersediaan unsur hara N dapat menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga akan mempengaruhi proses fotosintesis dan jika kandungan hara N dalam tanah cukup tersedia atau subur maka luas daun suatu tanaman akan semakin tinggi karena sebagian besar hasil fotosintesis dialokasikan untuk pembentukan daun yang mengakibatkan luas daun bertambah. Siregar dan Marzuki (2011) juga menjelaskan bahwa persediaan N yang cukup pada fase vegetatif dapat mempercepat pertumbuhan tanaman dan memperbesar ukuran daun.

Akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energi dari cahaya matahari melalui fotosintesis. Apabila ditinjau dari pengaruh pemberian berbagai dosis N, pada umur pengamatan 28 hst bobot kering aplikasi 100% N menghasilkan bobot kering yang tidak berbeda nyata dengan 50% dan 150% N. Akan tetapi pemberian 150% N menghasilkan bobot kering total tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan 50% N. Sedangkan pada umur pengamatan 42, 56, dan 70 hst, hasil yang paling tinggi yaitu pada pemberian 150% N. Namun pemberian 50% N menghasilkan bobot kering total tanaman yang lebih rendah dibandingkan dengan 50% dan 100% (Tabel 7). Apabila N yang tersedia untuk tanaman tidak mencukupi maka akan mempengaruhi proses fotosintesis dalam mengikat energi cahaya matahari sehingga fotosintat yang ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman jumlahnya tidak banyak. Sumarsono (2008) menjelaskan bahwa distribusi akumulasi bahan kering pada bagian-bagian tanaman seperti akar, batang daun dan bagian generatif, dapat mencerminkan produktifitas tanaman.

Fase pertumbuhan reproduktif merupakan fase yang paling penting dalam produksi biji hal ini ditandai dengan munculnya malai yang sudah mekar. Pada pengamatan umur pembungaan 50% apabila dilihat dari pengaruh pemberian pupuk N, umur pembungaan yang paling cepat yaitu dihasilkan pada tanaman yang diberikan pupuk N dosis 150%. Sedangkan pada pemberian 50% N menghasilkan umur berbunga nyata lebih lambat dibandingkan dengan 100% dan 150% (Tabel 8). Pemberian N yang tidak sesuai kebutuhan tanaman akan mempengaruhi proses fotosintesis, pembentukan malai serta jumlah alokasi

fotosintat ke biji jika kekurangan hara N mengakibatkan daun tanaman menguning hingga mengering atau mati. Berdasarkan informasi dari Siregar dan Marzuki (2011) pada fase generatif, N sangat penting dalam memperlambat proses penuaan daun, mempertahankan fotosintesis selama fase pengisian biji, meningkatkan jumlah bulir per malai dan meningkatkan protein dalam biji.

Apabila dilihat berdasarkan pengaruh zeolit, jumlah daun yang dihasilkan pada pemberian zeolit 50%, 100%, dan 150% zeolit lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol namun ketiganya tidak menunjukkan berbeda nyata pada umur pengamatan 28 hst. Sedangkan pada umur 42, 56, dan 70 hst terdapat pola yang sama yaitu pada pemberian 50% zeolit menghasilkan jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan 0%, 100%, dan 150%. Akan tetapi penggunaan 100% dan 150% zeolit menghasilkan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol namun keduanya menunjukkan tidak berbeda nyata (Tabel 4). Pada parameter pengamatan bobot kering total tanaman dan indeks panen pemberian 50% dan 100% zeolit menghasilkan bobot kering dan indeks panen yang tidak berbeda nyata dengan 0% dan 150% zeolit. Sedangkan pemberian 150% zeolit menghasilkan bobot kering dan indeks panen lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Tabel 6 dan 17). Umumnya pemberian 150% zeolit pada parameter jumlah daun, bobot kering total tanaman dan indeks panen menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Hal ini dikarenakan sifat khas yang dimiliki oleh zeolit diantaranya sebagai penjerap dan penyaring molekul, penukar ion dan kemampuan pertukaran yang tinggi serta selektivitas tertentu terhadap kation. Kation-kation yang terdapat di dalam rongga mineral zeolit tidak terikat kuat dalam kerangka kristalnya, sehingga dapat dipertukarkan dengan mudah. Hal inilah yang menyebabkan kapasitas tukar kation mineral zeolit relatif tinggi (Sastiono, 2004). Selain itu menurut Sugianto (2005) produksi sangat ditentukan oleh sifat-sifat fisik tanah dan ketersediaan unsur hara. Pemberian zeolit dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan sekaligus mengatur ketersediaan unsur hara.

Laju pertumbuhan tanaman merupakan kemampuan tanaman dalam menghasilkan bahan kering tiap satuan luas lahan tiap satuan waktu (Sitompul dan Guritno, 1995). Laju pertumbuhan hanya dipengaruhi oleh pengaruh pemberian N, laju pertumbuhan tanaman yang dihasilkan pada aplikasi 150% N saat rentang

umur 28-42 hst memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi 50% N maupun 100% N. Namun pada rentang umur 42-65, aplikasi 100% N menunjukkan laju pertumbuhan yang tidak berbeda nyata dengan 50% dan 100% N. Akan tetapi, aplikasi 150% N menunjukkan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan 50% N. Sedangkan pada rentang waktu 56-70 hst pemberian 100% N dan 150% N menghasilkan laju pertumbuhan paling tinggi dibandingkan dengan 50% N namun keduanya tidak berbeda nyata (Tabel 16). Ketersediaan N yang cukup untuk tanaman akan menghasilkan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang memiliki ketersediaan N yang lebih sedikit. Hal ini dikarenakan N yang tersedia cukup bagi tanaman akan mengoptimalkan proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan lebih banyak. Jika dilihat dari umur tanaman, laju pertumbuhan tanaman paling tinggi didapatkan pada rentang umur 42-56 hst karena ketersediaan unsur hara bagi tanaman pada rentang umur 28-42 hst menuju 42-56 hst telah memasuki fase vegetatif sehingga membutuhkan unsur hara yang optimum. Namun pada rentang umur 56-70 hst, tanaman mulai mengalami pelambatan laju pertumbuhan dikarenakan pada rentang umur tersebut mendekati fase generatif. Pada fase generatif, secara perlahan-lahan tanaman mengalami penuaan dan mempengaruhi proses fotosintesis serta distribusi akumulasi bahan kering ke seluruh bagian tanaman. Sehingga pada rentang umur tersebut bahan kering yang dihasilkan semakin sedikit karena laju pertumbuhan tanaman yang semakin melambat serta N yang tersedia semakin berkurang.

R/C merupakan ukuran perbandingan antara penerimaan dengan total biaya untuk mengetahui efisiensi usaha. Hasil analisa usaha tani menunjukkan bahwa terdapat perbedaan R/C pada setiap kombinasi perlakuan. R/C paling tinggi didapatkan pada kombinasi perlakuan 150% N dengan zeolit 0% yaitu sebesar 1,95. Sedangkan R/C yang paling rendah didapatkan pada kombinasi perlakuan 50% N dengan zeolit 0% yaitu sebesar 0,90. Suatu usaha tani dikatakan efisien dilakukan apabila nilai R/C lebih dari 1.