

Respon Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Varietas Super 1 pada Pemberian Zeolit dan Pupuk N

The Response of Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) Varieties Super 1 on Application Zeolite and N Fertilizer

Syahidda Farah Dita Setyawan^{*)} dan Nur Edy Suminarti

Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya

Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

^{*)}Email: syahiddafarah@gmail.com

ABSTRAK

Sorghum merupakan sumber bahan pangan alternatif yang dapat diolah menjadi mie roti dan olahan lainnya. Tujuan penelitian mempelajari respon pertumbuhan pada berbagai tingkat pemberian zeolit dan pupuk N serta untuk menentukan dosis pupuk N dan zeolit yang sesuai untuk tanaman sorgum. Tempat penelitian di Desa Sumberduren Kecamatan Tarokan Kabupaten Kediri. Waktu penelitian pada April sampai Juli 2017. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) 3 ulangan. Petak utama adalah pupuk N terdiri 3 taraf, yaitu $N_1 = 50\%$, $N_2 = 100\%$, $N_3 = 150\%$. Anak petak adalah zeolit terdiri 4 taraf, yaitu $Z_0 = 0\%$, $Z_1 = 50\%$, $Z_2 = 100\%$, $Z_3 = 150\%$. Aplikasi pupuk N dan zeolit menunjukkan terjadi interaksi pada pengamatan bobot kering total tanaman panen, bobot malai per tanaman, bobot biji per tanaman, hasil panen per petak, dan hasil panen per hektar. Akan tetapi, pengamatan 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 dari kedua faktor tersebut. Pada hasil panen per petak maupun per hektar, hasil yang lebih tinggi didapatkan pada interaksi antara 150% N dengan zeolit 0% maupun 150% zeolit. Namun demikian, berdasarkan nilai R/C tertinggi didapatkan pada perlakuan 150% N yang diikuti pemberian 0% zeolit yaitu sebesar 1,95 dengan hasil panen sebesar 5,01 ton ha⁻¹.

Kata kunci: Hasil panen, Pupuk N, Sorgum, dan Zeolit.

ABSTRACT

Sorghum can be used as an alternative food. Sorghum can be processed into noodles, bread, and other. The research to study the growth response at various levels of zeolite and N fertilizer and to determine the dosage of N fertilizer and zeolite suitable for sorghum plant. Place of research in Sumberduren, Tarokan District Kediri Regency. Time is April to July 2017. The research used Split Plot Design (SPD) which was repeated 3 times. The main plot is N fertilizer consists of 3 levels, $N_1 = 50\%$, $N_2 = 100\%$, $N_3 = 150\%$. The subplot is a zeolite consisting of 4 levels, $Z_0 = 0\%$, $Z_1 = 50\%$, $Z_2 = 100\%$, $Z_3 = 150\%$. Application of N and zeolite showed an interaction in observation of total dry weight of harvest crops, panicle weight per plant, seed weight per plant, yield per plot, and yield per hectare. However, panicles length, weight of 1000 seeds, harvest index, number of leaves, leaf area, fresh weight of total crop, total dry weight of total crop, 50% flowering and crop growth rate, only influence from both factors. At harvests per plot and per hectare, higher yields were obtained in interactions between 150% N with zeolite 0% and 150% zeolite. However, based on the highest R/C value obtained in the treatment of 150% N followed by 0% zeolite that is equal to 1.95 with the yield of 5.01 tonnes ha⁻¹.

Keywords: N fertilizer, Sorghum, Yield, and Zeolite.

PENDAHULUAN

Sorgum merupakan sumber pangan alternatif yang dapat diolah menjadi mie, roti dan olahan lainnya. Usaha peningkatan produksi bahan pangan terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan terutama makanan pokok sejalan dengan laju pembangunan dan pertumbuhan penduduk. Usaha ini tidak terbatas hanya pada tanaman pangan utama (padi) tetapi juga pengane-karaman (diversifikasi) dengan mengembangkan tanaman pangan alternatif seperti sorgum (Turmudi, 2010). Adanya peningkatan jumlah penduduk yang tidak diimbangi dengan peningkatan ketersediaan bahan pangan dapat menyebabkan terjadinya krisis pangan. Sebagai pangan dunia sorgum berada di peringkat ke-5 setelah gandum, padi, jagung, dan barley (Sirappa, 2003).

Suatu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman sorgum dengan pemeliharaan kesuburan tanah. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro esensial dibutuhkan tanaman. Tanaman sorgum menghendaki tersedianya N secara terus menerus pada seluruh tahap pertumbuhan hingga pembentukan biji. Hilangnya unsur N di dalam tanah terjadi akibat adanya pencucian dalam bentuk nitrat, lepas ke udara dalam bentuk amoniak dan berubah dalam bentuk yang tidak dapat dimanfaatkan tanaman. Tingkat kehilangan nitrogen dalam tanah akan semakin meningkat, apabila tanah tersebut memiliki kapasitas tukar kation yang rendah. Untuk meningkatkan daya jerap dengan cara menambah bahan pembenah tanah dan pendamping pupuk diantaranya ialah zeolit. Zeolit merupakan bahan alam yang memiliki KTK (120-180 meq/100g) dan berongga dengan ukuran rongga sesuai dengan ukuran ion amonium sehingga zeolit dapat menjerap ion amonium sebelum berubah menjadi nitrat.

Tujuan penelitian ini untuk mempelajari respon pertumbuhan pada berbagai tingkat pemberian zeolit dan pupuk N serta untuk menentukan dosis pupuk N dan zeolit yang sesuai untuk tanaman sorgum.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2017 sampai dengan Juli 2017 di lahan sawah Desa Sumberduren Kecamatan Tarokan Kabupaten Kediri, terletak pada 111°57'21,67" Bujur Timur dan 7°42'22,72" Lintang Selatan dengan ketinggian tempat penelitian adalah 57 meter di atas permukaan laut. Jenis tanah adalah aluvial kelabu coklat. Suhu udara berkisar antara 23,8°C sampai dengan 30,7°C dengan tingkat curah hujan rata-rata sekitar 1652 mm per tahun. Kelembaban udara rata-rata 85,5% per tahun.

Alat yang digunakan berupa cangkul, tugal, gunting, kamera, timbangan, tali rafia, plastik, karung, sabit, meteran, papan tanda perlakuan, label sampel, alat tulis, oven, LAM (Leaf Area Meter) dan lain sebagainya. Bahan yang digunakan ialah benih sorgum varietas Super 1, pupuk N (Urea: 46% N), pupuk P (SP36: 36% P₂O₅), dan pupuk K (KCl: 60% K₂O), zeolit, bio-pestisida (*Beauveria bassiana*), pestisida, dan herbisida.

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT). Petak utama adalah pupuk N yang terdiri dari 3 taraf, yaitu N₁ = 50% (60 kg N ha⁻¹), N₂ = 100% (120 kg N ha⁻¹), N₃ = 150% (180 kg N ha⁻¹). Zeolit ditempatkan pada anak petak yang terdiri dari 4 taraf, yaitu Z₀ = 0% (0 kg ha⁻¹), Z₁ = 50% (130,5 kg ha⁻¹), Z₂ = 100% (261 kg ha⁻¹), Z₃ = 150% (391,5 kg ha⁻¹). Terdapat 12 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali dan menghasilkan 36 petak percobaan.

Parameter yang diamati pada penelitian adalah komponen pertumbuhan, komponen panen, dan analisis pertumbuhan tanaman. Komponen pertumbuhan yang diamati, meliputi: jumlah daun, luas daun, bobot segar total tanaman, dan bobot kering total tanaman, umur berbunga 50%. Komponen panen yang diamati, meliputi: Bobot kering total tanaman saat panen, panjang malai, bobot malai per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot 1000 biji, hasil panen per petak panen, hasil panen per hektar. Komponen analisis pertumbuhan tanaman, meliputi: *Crop Growth Rate* (CGR) dan Indeks panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

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. Rerata jumlah daun pada berbagai dosis pupuk N dan zeolit disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 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.

Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan Luas daun hanya dipengaruhi oleh pemberian pupuk N. Tabel 2 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.

Tabel 1. 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.

Syahidda Farah Dita Setyawan, et al.: *Respon Tanaman Sorgum (Sorghum bicolor L.) Varietas...*

Tabel 2. 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 3. 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.

Bobot Segar Total Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam, pemberian pupuk N dan zeolit berpengaruh nyata pada parameter bobot segar tanaman yang terjadi pada semua umur pengamatan. Tabel 3 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.

Bobot Kering Total Tanaman

Analisis ragam menunjukkan, Pemberian pupuk N dan zeolit berpengaruh nyata pada parameter bobot kering tanaman yang terjadi pada umur pengamatan 28, 42, 56, dan 70 hst.

Tabel 4. 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.

Tabel 4 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.

Bobot Biji Per Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi nyata antara pemberian

pupuk N dan zeolit pada parameter bobot biji per tanaman. Pada Tabel 5 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).

Syahidda Farah Dita Setyawan, et al.: *Respon Tanaman Sorgum (Sorghum bicolor L.) Varietas...*

Tabel 5. 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.

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.

Hasil Panen Per Hektar

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi nyata antara pemberian pupuk N dan zeolit pada parameter hasil panen per hektar.

Tabel 6, 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 ton ha⁻¹) dan 31,57% (1,02 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 ton ha⁻¹) dan 38,35% (2,01 ton ha⁻¹) dibandingkan dengan 50% N. Selain itu, aplikasi 100% N juga menghasilkan hasil panen per hektar 44,19% (1,75 ton ha⁻¹) dan 28,38% (1,29 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 ton ha⁻¹) dan 13,93% (0,73 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. 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.

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.

Tabel 6. 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 kg ha⁻¹, 100% zeolit = 261 kg ha⁻¹, 150% zeolit = 391,5 kg ha⁻¹.

Tabel 7. 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 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. 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 kg zeolit ha ⁻¹)	0,22 a
50% (130,5 kg zeolit ha ⁻¹)	0,23 ab
100% (261 kg zeolit ha ⁻¹)	0,23 ab
150% (391,5 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.

Syahidda Farah Dita Setyawan, et al.: *Respon Tanaman Sorgum (Sorghum bicolor L.) Varietas...*

Tabel 7 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 mg m⁻² 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 mg m⁻² hari⁻¹) dan 18,39% (1,03 mg m⁻² hari⁻¹) dibandingkan dengan 50% N namun keduanya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Indeks panen

Hasil analisis ragam indeks panen Tabel 8 menunjukkan 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.

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. 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).

Pada pengamatan hasil 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. Zeolit yang dicampur dengan pupuk N dapat mengikat ion amonium yang dilepaskan pupuk N pada saat penguraian. 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 pada parameter bobot biji per tanaman 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 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 dan panen per hektar lebih tinggi dibandingkan dengan 50% N. 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. 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).

Indeks panen menunjukkan banyak sedikitnya fotosintat yang dapat dialokasikan ke bagian biji dari total fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman. 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.

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. Meningkatnya pertumbuhan tanaman dikarenakan N yang tersedia saat pertumbuhan vegetatif menyebabkan fotosintesis berjalan dengan aktif sehingga pemanjangan dan pembelahan sel tanaman akan lebih cepat. Siregar dan Marzuki (2011) menjelaskan bahwa persediaan N yang cukup pada fase vegetatif dapat mempercepat pertumbuhan tanaman dan memperbesar ukuran daun. 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. 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 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. 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.

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk N dan zeolit menunjukkan terjadi interaksi pada pengamatan bobot kering total tanaman panen, bobot malai per tanaman, bobot biji per tanaman, hasil panen per petak, dan hasil panen per hektar. Akan tetapi, pengamatan 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 dari kedua faktor tersebut. Pada hasil panen per petak maupun per hektar, hasil yang lebih tinggi didapatkan pada interaksi antara 150% N dengan zeolit 0% maupun 150% zeolit. Namun demikian, berdasarkan nilai R/C tertinggi didapatkan pada perlakuan 150% N yang diikuti pemberian 0% zeolit yaitu sebesar 1,95 dengan hasil panen sebesar 5,01 ton ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jabri, M. 2010.** Penggunaan Mineral Zeolit Sebagai Pembenh Tanah Pertanian Dalam Hubungan Dengan Standarisasinya dan Peningkatan Produksi Tanaman Pangan. *Jurnal Zeolit Indonesia*. 9(1) : 1-12.
- Bhaskoro, AW., N. Kusumarini, dan Syekhfani. 2015.** Efisiensi Pemupukan Nitrogen Tanaman Sawi pada Inceptisol Melalui Aplikasi Zeolit Alam. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2 (2) : 219-226.
- Lakitan, B. 2012.** Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. 2008.** Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sastiono, A. 2004.** Pemanfaatan Zeolit di Bidang Pertanian. *Jurnal Zeolit Indonesia*. 3 (1) : 36-41.
- Sirappa, M.P. 2003.** Prospek Pengembangan Sorghum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, dan Industri. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 22 (4) : 133-140.
- Siregar, A. dan I. Marzuki. 2011.** Efisiensi Pemupukan Urea Terhadap Serapan N dan Peningkatan Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa L.*). *Jurnal Budidaya Pertanian*. 7 (2) : 107-112.
- Subagio, H., dan M. Aqil. 2014.** Perakitan dan Pengembangan Varietas Unggul Sorghum untuk Pangan, Pakan, dan Bioenergi. *Jurnal IPTEK Tanaman Pangan*. 9(1) : 39-50.
- Sugianto, R. 2005.** Dampak Aplikasi Penggunaan Campuran Zeolit dan Pupuk Terhadap Produksi Ubi Jalar. *Jurnal Zeolit Indonesia*. 9(2) : 86-90.
- Turmudi, E. 2010.** Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorghum (*Sorghum bicolor*) Terhadap Frekuensi dan Dosis Pupuk Nitrogen. *Jurnal Ilmiah Pertanian Biofarm*. 13(9) : 11-24.