

Pengaruh Abu Boiler dan Pupuk Grand-K Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

*The Effect of Boiler Ash and Grand-K fertilizer on the Growth and Production of Shallot (*Allium ascalonicum* L.)*

Herianto, Zulkifli*), Putri Lukmanasari

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau

Jl. Kaharuddin Nst No. 113, Simpang Tiga, Kec. Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau 28284

*) Penulis untuk korespondensi E-mail: zulkifliuir@agr.uir.ac.id

Diajukan: 5 November 2022 /Diterima: 29 September 2023 /Dipublikasi: 28 November 2023

ABSTRACT

This study aims to determine the interaction effect and the main effect of boiler ash and grand-K fertilizer on the growth and yield of shallot. This research has been carried out at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Islamic University of Riau, Jalan Kaharuddin Nasution, KM 11 No. 113, Air Cold Village, Bukit Raya District, Pekanbaru City. The study lasted for 4 months starting from May to August 2022. This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD), consisting of 2 factors, namely the first factor of Boiler Ash (A) consisting of 4 treatment levels, namely (0), (0,3) (0,6) and (0,9) kg/plot. The second factor of grand-K (G) fertilizer consisted of 4 levels of treatment, namely 0, 15, 30 and 45 g/plot. Parameters observed were plant height, harvest age, number of tubers, wet tubers weight, dry tuber weight, tuber shrinkage, fruit diameter and tuber weight. Observational data were analyzed statistically and continued with the BNJ test at the 5% level. The results showed that the interaction effect of Boiler Ash and Grand-K fertilizer had an effect on all observation. The main effect of boiler ash and grand-K fertilizer had an effect on all observation parameters. The best treatment with boiler ash 0,9 kg/plot and grand-K 45 g/plot fertilizer.

Keywords: Boiler ash; Grand-K fertilizer; Shallot.

INTISARI

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi maupun pengaruh utama abu boiler dan pupuk Grand-K terhadap pertumbuhan serta hasil produksi tanaman bawang merah. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution, KM 11 No. 113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian berlangsung selama 4 bulan dimulai dari Mei sampai Agustus 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, terdiri dari 2 faktor yaitu faktor pertama abu boiler (A) terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu (0), (0,3), (0,6), (0,9) kg/plot. Faktor kedua pupuk Grand-K (G) terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu 0, 15, 30, 45 g/plot. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, umur panen, jumlah umbi per rumpun, berat basah umbi per rumpun, berat umbi kering per rumpun, susut umbi dan bobot umbi per rumpun. Data pengamatan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa pengaruh interaksi abu boiler dan pupuk Grand-K berpengaruh terhadap persentase bunga menjadi buah, diameter buah, dan berat buah per tanaman. Pengaruh utama abu boiler dan pupuk Grand-K berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dengan pemberian abu boiler 0,9 kg/plot dan pupuk Grand-K 45 g/plot.

Kata Kunci : Abu boiler; Bawang merah; Pupuk grand-k.

PENDAHULUAN

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat Riau khususnya. Ciri khas Budaya melayu yang suka rasa pedas, asin dan bersantan menjadikan Bawang merah sumber kebutuhan primer masyarakat Riau. Tingginya kebutuhan tersebut tidak berimbang dengan kemampuan masyarakat menghasilkan tanaman. Banyak faktor, seperti kualitas tanah, cuaca hingga kepada ahli fungsi lahan ke tanaman perkebunan lebih diminati daripada ke tanaman hortikultura. Sebenarnya, bawang merah banyak mengandung banyak serat selulosa yang kaya akan minyak sulfat yang mudah menguap. Juga mengandung zat-zat karbohidrat, asam fosfat, vitamin B dan C. Susunannya sebagai berikut: 8,86% air, 1,3% protein, 1% lemak, 10,3% karbohidrat dan unsur-unsur lain seperti dari fosfor, kalsium dan besi. Dalam setiap 100 gr bawang merah terdapat 48 kalori (Irfan, 2013).

Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat, produksi bawang merah mencapai 203,02 ribu pada tahun 2020. Sedangkan untuk Provinsi Riau pada tahun 2020 produksi bawang merah sebesar 263 ton, menurun dibandingkan tahun sebelumnya 2019 507 ton/tahun, Produksi tanaman bawang merah di Provinsi Riau cenderung fluktuatif, selalu mengalami kenaikan dan penurunan produksi di setiap tahunnya (BPS, 2020).

Salah satu faktor penyebab masih rendahnya produksi tanaman bawang merah adalah rendahnya tingkat kesuburan tanah yang dikelola oleh petani. Menurut Zulkifli (2014), kondisi tanah di Riau merupakan lahan gambut yang sulit dikelola untuk tanaman hortikultura selain itu, kondisi tanah yang tidak sehat akibat penggunaan bahan anorganik secara terus menerus. Produktivitas dan kesuburan tanah pada lahan pertanian penanaman bawang merah yang semakin hari semakin menurun yang disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan, sehingga menimbulkan dampak pada kerusakan struktur tanah. Untuk meningkatkan produktivitas dan kesuburan tanah dengan halnya untuk meningkatkan produksi bawang merah perlu dilakukan tindakan perbaikan tanah mencakup sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah perbaikan kultur teknis antara lain dengan pemberian Abu Boiler dan Pupuk Grand-K pada tanah yang akan dijadikan penanaman bawang merah, sehingga mampu meningkatkan hasil tanaman.

Penggunaan pupuk organik memberikan pengaruh yang besar terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Oleh karena itu pemberian pupuk organik dinilai sangat mendukung upaya meningkatkan pertumbuhan tanaman pertanian. Pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit merupakan salah satu jenis pupuk organik yang mempunyai arti penting bagi pertanian,

karena pemberian abu boiler dapat meningkatkan kesuburan kimia tanah dan memperbaiki sifat fisik serta biologi tanah (Lingga, 2012).

Tankos kelapa sawit yang ada di daerah riau jumlahnya sangat banyak dan belum ada pemanfaatan ke dalam budidaya tanaman hortikultura apalagi dalam bentuk abu sisa pembakaran. Abu boiler kelapa sawit merupakan limbah padat berupa sisa pembakaran cangkang dan serat kelapa sawit dengan ketersediaan melimpah. Hasil pembakaran tersebut dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki tanah yang berhubungan dengan peningkatan produksi tanaman. Abu boiler kelapa sawit mengandung unsur hara antara lain P (67%), K (3,89%), Mg (1,89%), Ca (38,06%). Dan juga mengandung senyawa basa yang tinggi dan unsur mikro sehingga dapat meningkatkan pH tanah. Oleh karena itu abu boiler dapat dimanfaatkan sebagai pupuk yang dapat menambah ketersediaan unsur hara pada tanah, sehingga kebutuhan unsur hara tanaman dapat terpenuhi (Priyambada, 2012).

Usaha dalam meningkatkan produksi selain menggunakan pupuk organik, juga dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk anorganik misalnya pupuk Pupuk Grand-K. Pupuk Grand-K adalah pupuk majemuk dengan kandungan Nitrat Nitrogen (NO_3^-) dan Kalium (K_2O) yang mudah dan cepat diserap tanaman. Pupuk Grand-K karena selain mengandung unsur hara makro seperti ($\text{N}=13\%$, $\text{P}_2\text{O}_5=0,03\%$, $\text{K}=46\%$ dan $\text{Ca}=44$

ppm) juga mengandung unsur hara mikro seperti mg (0,05%), Na (0,06%), Zn 3 ppm, Cu 2 ppm dan Fe 0,04 ppm (Tjonger, 2006). Sehingga bisa digunakan sebagai alternatif ataupun substitusi dari penggunaan pupuk anorganik yang biasa digunakan petani bawang merah di provinsi Riau.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul “Pengaruh Abu Boiler dan pupuk Grand-K terhadap Pertumbuhan serta Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)”.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Marpoyan Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan terhitung mulai bulan Mei 2022 sampai Agustus 2022.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit bawang merah varietas brebes, Abu Boiler, pupuk Grand-K, pupuk TSP, dithane M-45, plat seng, tali rapia, dan cat minyak. Alat yang digunakan antara lain alat tulis, timbangan analitik, cangkul, pisau, seng plat, meteran, gembor, kamera, hanspayer, dan kalkulator.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan dengan 4 taraf setiap satuan percobaan. Faktor pertama adalah pemberian Abu Boiler Kelapa Sawit

(Faktor A), dan faktor kedua adalah pemberian pupuk Grand K (Faktor G) sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Masing-masing unit terdiri dari 25 tanaman, dan 5 dijadikan sampel pengamatan sehingga keseluruhan tanaman adalah 1200 tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun pengaruh utama pemberian Abu Boiler dan pupuk Grand-K berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Rata-rata hasil pengamatan tinggi tanaman setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa secara interaksi abu boiler dan pupuk Grand-K memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah. Kombinasi perlakuan abu boiler (0,9 kg/plot) dan pupuk Grand-K (45 g/plot) (A3G3), menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yaitu 36,33 cm, akan tetapi tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan (A3G2) dengan tinggi tanaman yaitu 34,53 cm dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Sedangkan tinggi tanaman terendah pada perlakuan (A0G0) yaitu 28,40 cm, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan

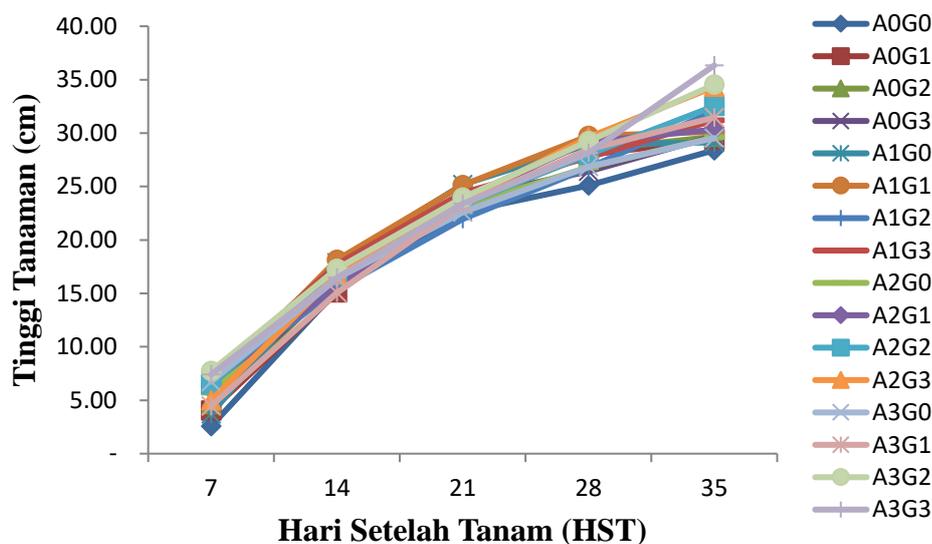
lainnya. Perlakuan A2G3 menghasilkan pertumbuhan tinggi lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A2G0, A2G1, dan A2G2. Namun, tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2G2 dengan perolehan tinggi 34,33 cm.

Perlakuan (A3G3) karena dapat menghasilkan tanaman tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini dikarenakan pemberian abu boiler dan pupuk Grand-K dapat meningkatkan produktivitas tanah sehingga dapat memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman bawang merah, abu boiler mengandung berbagai unsur hara seperti N, P, K, Ca dan Mg dengan kandungan unsur hara yang lengkap dari abu boiler, sehingga abu boiler dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah dimana kondisi tanah akan menjadi subur. Bahan organik merupakan bahan yang dapat memperbaiki struktur tanah, aerasi, dan drainase, sehingga dengan adanya pemberian abu boiler maka bahan organik dalam tanah akan lebih baik serta dapat meningkatkan kandungan unsur hara pada tanah, kemudian diimbangi dengan pemberian pupuk Grand-K yang berguna untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas bawang merah sehingga unsur kalium (K) dan nitrogen (N) yang dibutuhkan oleh bawang merah dapat terpenuhi dengan baik.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan Abu Boiler dan pupuk Grand-K.

Abu Boiler (A)	Pupuk Grand-K (G)				Rata-rata
	0 (G0)	15 (G1)	30 (G2)	45 (G3)	
0 (A0)	28,40 e	29,40 de	29,67 de	29,73 de	29,30 c
0,3 (A1)	29,13 de	30,13 de	32,07 b-e	31,20 b-e	30,63 bc
0,6 (A2)	29,60 de	30,33 cde	32,53 a-d	34,33 abc	31,70 ab
0,9 (A3)	29,53 de	31,47 b-e	34,53 ab	36,33 a	32,97 a
Rata-rata	29,17 b	30,33 b	32,20 a	32,90 a	
KK = 4,33%	BNJ A&G = 1,49		BNJ AG = 4,09		

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah

Menurut (Intara et al., 2011), pemberian bahan organik berperan membentuk agregat tanah yang berpengaruh besar terhadap besar porositas dan aerasi persediaan air dalam tanah. Secara kimia pupuk organik berperan dalam penyerapan bahan yang bersifat racun bagi tanaman. Bisa dilihat tanah yang tanpa perlakuan pupuk Grand-K pertumbuhan tinggi tanamannya paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut (Lakitan, 2012), bahwa unsur hara K dapat mengoptimalkan pertumbuhan jaringan meristem tanaman.

Selain itu, pemberian unsur hara kalium dapat merangsang pertumbuhan akar sehingga penyerapan unsur hara dapat dilakukan, kemudian dapat mempengaruhi kecepatan pemanjangan batang di jaringan yang secara aktif membelah (jaringan meristem). Tinggi tanaman perlakuan A3G3 yaitu 36,33 cm, jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman bawang merah tinggi tanaman pada A3G3 lebih tinggi dari deskripsi tanaman 34,5 cm, hal ini disebabkan oleh kebutuhan hara pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman

bawang merah terpenuhi dengan baik. Sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman bawang merah menjadi optimal dan menghasilkan tinggi tanaman yang maksimal dibandingkan dengan deskripsi tanaman.

Berdasarkan grafik diatas memperlihatkan bahwa perlakuan A3G3 memberikan pertumbuhan tinggi yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Fase pertumbuhan vegetatif yaitu dari umur 14, 21, 28 dan 35 hst terus mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan semakin bertambahnya umur tanaman bawang merah maka semakin tinggi pula tinggi tanaman dan meningkat pula jumlah unsur hara yang dibutuhkan. Pemberian dosis yang tepat akan memberikan pengaruh yang baik terhadap tinggi tanaman dan pemberian yang berlebihan dan kurangnya unsur hara akan menghambat pertumbuhan vegetatif dan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan seterusnya.

Pemberian perlakuan abu boiler 0,9 kg/plot dan pupuk Grand-K 45 g/plot merupakan perlakuan terbaik, bila dilihat dari grafik perlakuan (A3G3) dari umur 14-35 hari setelah tanam merupakan grafik tertinggi, hal ini dikarenakan pemberian abu boiler tersebut mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman bawang merah.

(Prasetyo, 2014), menyatakan bahwa pemberian abu boiler akan meningkatkan kenaikan pada tinggi tanaman, hal ini terjadi karena sistem perakaran tanaman berkembang dengan baik dan lengkap, sehingga tanaman semakin mampu

menyerap unsur hara dalam bentuk anion dan kation yang mengandung unsur N, P dan K yang terdapat pada pupuk tersebut. (Marpaung, 2018), menyatakan unsur hara K dapat meningkatkan penambahan tinggi pada tanaman, hal itu disebabkan oleh peristiwa pembelahan dan pemanjangan sel yang didominasi oleh bagian ujung pucuk. Unsur hara bagi tanaman dapat mengaktifkan aktifitas sel-sel meristematik pada ujung batang tanaman, mendorong dan memperlancar proses fotosintesis pada daun serta dapat meningkatkan penumpukan bahan organik yang akan meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman.

Tanaman membutuhkan unsur hara nitrogen dalam mempercepat pembentukan dan pertumbuhan vegetatif tanaman, hal ini sejalan dengan (Rina, 2015), yang menyatakan bahwa unsur hara N dapat mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman, jika unsur hara didalam tanah dalam keadaan cukup pembentukan vegetatif tanaman dapat berlangsung dengan baik. Dengan begitu semakin banyak nutrisi yang diserap oleh tanaman, pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan meningkat, semakin banyak pupuk atau dosis pupuk yang diberikan semakin banyak tingkat produksi dari mineralisasi pupuk yang dapat diserap oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman jahe merah.

B. Umur Panen (hari)

Hasil pengamatan umur panen bawang merah setelah dilakukan analisis ragam memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian abu boiler dan grand-K memberikan pengaruh nyata terhadap umur panen. Rerata hasil pengamatan umur panen setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% terlihat pada Tabel 2.

Data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian abu boiler dan grand-K nyata terhadap umur panen bawang merah dengan kombinasi pemberian abu boiler 0,9 kg/plot dan grand-K 45 g/plot (A3G3) merupakan perlakuan terbaik dengan rata-rata umur panen tercepat yaitu 57,67 hari setelah tanam (HST), berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan umur panen terlama yaitu tanpa pemberian abu boiler dan tanpa pemberian grand-K (A0G0) dengan rata-rata umur panen yaitu 64,80 hari setelah tanam (HST).

Hal ini dikarenakan kombinasi abu boiler dan pupuk Grand-K mampu memenuhi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, hal ini ditandai dengan perlakuan kombinasi A3G3 yang memberikan umur panen tercepat dibandingkan perlakuan lainnya. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang bisa didapatkan melalui pemupukan. Pemupukan dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk anorganik maupun organik, selain itu

pupuk juga memegang peranan penting dalam berbagai proses metabolisme tanaman, keuntungan dari pupuk memberikan pengaruh pada keseimbangan unsur hara pada tanaman dengan perbandingan pemberian nitrogen, fosfor dan kalium.

Data tabel 2 memperlihatkan bahwa pengaruh utama pemberian abu boiler berpengaruh nyata terhadap umur panen, dimana perlakuan A3 (0,9 kg/plot) memiliki umur panen tercepat yakni 60,97 hst. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2 (0,6 kg/plot) memiliki umur panen yakni 61,85 hst tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan dengan pemberian abu boiler mampu meningkatkan pertumbuhan akar dan mensuplai kebutuhan hara, proses perkembangan biji jauh lebih baik dan dapat dipanen lebih awal. Purwati, dkk (2007) mengatakan Abu boiler meningkatkan kesuburan ketersediaan unsur-unsur hara sehingga bisa diserap oleh tanaman, meningkatkan KTK tanah, serta mensuplai kebutuhan unsur-unsur hara yang tidak tersedia di tanah gambut. Hasil pengamatan umur panen jika dilihat secara keseluruhan sama dengan deskripsi yaitu 50-60 hst, hal ini dikarenakan faktor dalam maupun faktor genetik adalah faktor tanaman itu sendiri, sifat benih dan hormon yang digunakan dalam budidaya, sedangkan faktor eksternal meliputi nutrisi, perawatan dan iklim.

Tabel 2. Rata-rata umur panen tanaman bawang merah pada perlakuan Abu Boiler dan pupuk Grand-K.

Abu Boiler (A)	Pupuk Grand-K (G)				Rata-rata
	0 (G0)	15 (G1)	30 (G2)	45 (G3)	
0 (A0)	64,80 e	64,60 e	64,20 def	63,80 def	64,35 b
0,3 (A1)	64,40 ef	63,40 c-f	63,33 c-f	63,20 c-f	63,58 b
0,6 (A2)	64,27 ef	62,93 c-f	60,20 b-e	60,00 bcd	61,85 a
0,9 (A3)	63,93 def	62,87 c-f	59,40 bc	57,67 a	60,97 a
Rata-rata	64,35 b	63,45 b	61,78 a	61,17 a	
KK = 2,22%	BNJ A&G = 1,54		BNJ AG = 4,22		

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Kandungan kalium dalam abu boiler dapat mencapai 30 %. Abu boiler merupakan limbah padat hasil samping dari Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Pemanfaatan abu boiler dapat menjadi bahan amelioran yang ideal karena mempunyai sifat-sifat kejenuhan basa tinggi, dapat meningkatkan pH tanah, serta memiliki kandungan unsur hara yang lengkap, sehingga juga berfungsi sebagai pupuk dan mampu memperbaiki struktur tanah (Sitorus et al, 2014).

Menurut (Yustika, 2020), pemberian pupuk organik juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah, bahan organik akan menambah energi yang diperlukan untuk kehidupan organisme tanah. Tingginya bahan organik yang diberikan kedalam tanah akan mempercepat perbanyakan fungi, bakteri, mikro flora dan fauna tanah. Pupuk Grand-K

adalah pupuk majemuk dengan kandungan nitrat nitrogen dan kalium yang tinggi dan dapat meningkatkan pembentukan asimilat dan melancarkan distribusi asimilat sehingga sumber cadangan makanan meningkat, maka umbi akan lebih cepat membesar dan sudah memasuki kriteria panen (Yustika, 2020).

C. Jumlah Umbi Per rumpun (umbi)

Hasil pengamatan jumlah umbi per rumpun setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian abu boiler dan pupuk Grand-K berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun bawang merah. Rerata hasil pengamatan jumlah umbi per rumpun setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah pada perlakuan Abu Boiler dan pupuk Grand-K.

Abu Boiler (A)	Pupuk Grand-K (G)				Rata-rata
	0 (G0)	15 (G1)	30 (G2)	45 (G3)	
0 (A0)	4,40 i	4,80 f-i	4,87 e-i	4,93 e-i	4,75 c
0,3 (A1)	4,53 hi	5,20 c-i	5,80 b-g	6,07 bcd	5,40 b
0,6 (A2)	4,73 ghi	5,60 b-h	5,93 b-e	6,53 ab	5,70 b
0,9 (A3)	5,00 d-i	5,87 b-f	6,20 bc	7,40 a	6,12 a
Rata-rata	4,67 c	5,37 b	5,70 b	6,23 a	
KK = 6,79%	BNJ A&G = 0,41		BNJ AG = 1,13		

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan kompos abu boiler dan pupuk Grand-K memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun bawang merah, dimana jumlah umbi per rumpun tertinggi terdapat pada perlakuan abu boiler 0,9 kg/plot dan pupuk Grand-K 45 g/plot (A3G3) yaitu 7,40 umbi, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jumlah umbi terendah dihasilkan oleh kombinasi perlakuan tanpa pemberian abu boiler dan pupuk Grand-K (A0G0) dengan jumlah umbi per rumpun 4,40 umbi, tidak berbeda nyata dengan perlakuan (A0G1, A0G2, A0G3).

Hasil yang diperoleh dari kombinasi tersebut sesuai dengan produktivitas bawang merah varietas Bima Brebes, yaitu 7-12 umbi/perumpun, dimana perlakuan terbaik diperoleh jumlah umbi per rumpun yaitu 7,40 umbi. Hal ini dikarenakan kombinasi abu boiler dengan campuran pupuk Grand-K sudah memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman, jika pemberian pupuk sudah tepat dengan dosis maka akan semakin cepatnya kontribusi menyediakan hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan generatif khususnya jumlah umbi bawang merah. Kombinasi pupuk organik dan anorganik merupakan perlakuan yang paling efektif untuk mencapai pertumbuhan dan hasil yang optimal dalam budidaya bawang merah.

Menurut (Ogbomo, 2011), bahwa pemberian pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk organik lebih baik dibandingkan dengan hanya pemberian

salah satu pupuk organik atau pupuk anorganik saja. Secara fisik abu boiler dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah. Menurut (Munawar, 2011), pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat memperbaiki struktur tanah melalui sifat-sifat adhesif dari bahan organik mengikat partikel-partikel tanah sehingga membentuk agregat yang mantap. Hal itu sejalan dengan pendapat (Yustika, 2020), pemberian pupuk organik mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya menahan air, pH, dan KTK tanah serta mampu menyediakan unsur hara baik makro maupun mikro yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

Kandungan kalium yang berasal dari pupuk Grand-K berperan penting dalam pembentukan umbi bawang merah. Kalium memegang peranan penting dalam proses regulasi stomata, asimilasi, CO₂ dan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air oleh tanaman. Kebutuhan air yang terpenuhi di dalam tanaman akan meningkatkan proses fotosintesis dan pendistribusian asimilasi dari daun ke seluruh bagian tanaman. Kalium lebih esensial dalam reaksi fotosintesis dan respirasi serta untuk meningkatkan aktivasi serta untuk meningkatkan aktivasi enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati (Lakitan, 2012).

Pentingnya unsur hara K ditandai dengan dampak kekurangan unsur hara K pada tanaman penghasil umbi dapat menyebabkan terjadinya akumulasi karbohidrat sehingga menurunnya kadar pati

dan akumulasi senyawa-senyawa tertentu dalam tanaman seperti nitrogen yang menyebabkan penimbunan senyawa karbohidrat pada jaringan sehingga terjadi penghambatan pembentukan dan pembesaran umbi (Yustika, 2020).

Menurut Pendapat (Yustika, 2020), pemberian pupuk Grand-K juga berfungsi membentuk dan mengangkut karbohidrat, sebagai katalisator dalam pembentukan protein, mengatur kegiatan berbagai unsur mineral, menaikkan jaringan meristem, mengatur pergerakan stomata, menetralkan reaksi dalam sel terutama dalam asam organik, mengaktifkan enzim, meningkatkan karbohidrat dan gula dalam umbi tanaman menjadi lebih berisi dan padat, dan memperkuat tegaknya batang.

D. Berat Basah Umbi Per rumpun (g)

Hasil pengamatan berat basah umbi tanaman bawang merah dengan pemberian abu boiler dan pupuk grand-K setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa

pengaruh interaksi dan utama pemberian abu boiler dan pupuk grand-K berpengaruh nyata terhadap berat basah umbi per rumpun. Purwati, dkk (2014) mengatakan bahwa penggunaan abu boiler dapat meningkatkan produktivitas berbagai tanaman 8 pangan dan tanaman keras, dan meningkatkan kualitas dan kesehatan tanah secara signifikan. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian abu boiler dan pupuk grand-K nyata terhadap berat umbi basah umbi bawang merah kombinasi perlakuan abu boiler 0,9 kg/plot dan pupuk grand-K 45 g/plot merupakan perlakuan dengan berat basah umbi terbaik yaitu 44,53 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3G2 dengan rata-rata berat basah 43,57 g. Berat basah terendah dihasilkan oleh kombinasi perlakuan tanpa pemberian abu boiler dan pupuk grand-K (A0G0) dengan rata-rata berat basah 25,83 g.

Tabel 4. Rata-rata berat basah umbi per rumpun tanaman bawang merah pada perlakuan Abu Boiler dan pupuk Grand-K.

Abu Boiler (A)	Pupuk Grand-K (G)				Rata-rata
	0 (G0)	15 (G1)	30 (G2)	45 (G3)	
0 (A0)	25,83 e	26,33 e	29,23 de	29,40 de	27,20 d
0,3 (A1)	26,10 e	31,11 cde	31,22 cde	33,43 cd	30,47 c
0,6 (A2)	26,47 e	33,52 cd	34,29 cd	41,67 ab	33,99 b
0,9 (A3)	29,27 de	36,23 bc	43,57 a	44,53 a	38,40 a
Rata-rata	26,92 d	31,80 c	34,58 b	37,26 a	
KK = 5,87%	BNJ A&G = 2,12		BNJ AG = 5,81		

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Tingginya hasil perlakuan A3G3 hal ini disebabkan pemberian abu boiler 0,9 kg/plot memberikan pengaruh yang baik dimana sifat bahan organik yang mampu memperbaiki sifat fisik kimia tanah dan ditambah lagi adanya kandungan unsur hara di dalam abu boiler N (0,74%), P₂O₅ (0,84%), K₂O (2,07%), Mg (0,62%) dapat membantu pembentukan umbi. Pupuk grand-K yang mengandung unsur hara makro seperti (N=13%, P₂O₅=0,03%, K=46% dan Ca= 44 ppm) dan juga mengandung unsur hara mikro seperti mg (0,05%), Na (0,06%), Zn 3 ppm, Cu 2 ppm dan Fe 0,04 ppm diberikan 45 g/plot mampu memenuhi kebutuhan unsur hara dan ditambah lagi pemberian pupuk dasar TSP 75 g/plot sehingga pertumbuhan bawang merah maksimal. Menurut (Efrianti, 2018), ketersediaan hara dalam jumlah cukup dan optimal berpengaruh terhadap tumbuh dan berkembangnya tanaman sehingga menghasilkan produksi sesuai dengan potensinya.

Pemberian pupuk organik dan anorganik dapat meningkatkan produktivitas tanah bagi tanaman, dimana pupuk anorganik ke dalam tanah dapat menambah ketersediaan hara yang cepat bagi tanaman. Bahan organik mampu sebagai energi dan makanan bagi mikroorganisme yang merombak bahan organik menjadi unsur hara seperti N, P dan K yang mampu diserap oleh tanaman. Unsur hara menjadi N, P dan K dalam jumlah cukup berimbang karena dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik

pada fase pertumbuhan vegetatif, maupun pada fase pertumbuhan generatif.

Pemberian pupuk kalium dalam bentuk grand-K berpengaruh terhadap fase pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Unsur hara K sangat berperan penting dalam meningkatkan diameter umbi tanaman, khususnya sebagai jaringan yang berhubungan antara akar dan daun pada proses transpirasi. Unsur hara K juga berpengaruh terhadap lancarnya pembentukan karbohidrat dan translokasi pati menuju umbi sehingga akan terbentuk umbi yang baik (Yustika, 2020).

Kalium berperan penting sebagai katalisator dalam perubahan protein menjadi asam amino, penyusunan karbohidrat yang terbentuk, aktivator enzim dalam proses fotosintesis, meningkatkan ukuran biji, kualitas buah dan sayuran. Akan tetapi kalium dibutuhkan dalam jumlah banyak dibandingkan unsur lainnya pada tanaman umbi umbian (Lince, 2019).

E. Berat Umbi Kering Per rumpun (g)

Hasil pengamatan berat kering umbi tanaman bawang merah dengan pemberian abu boiler dan pupuk grand-K setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama pemberian abu boiler dan pupuk grand-K berpengaruh nyata terhadap berat kering umbi per rumpun. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata berat kering umbi per rumpun tanaman bawang merah pada perlakuan Abu Boiler dan pupuk Grand-K.

Abu Boiler (A)	Pupuk Grand-K (G)				Rata-rata
	0 (G0)	15 (G1)	30 (G2)	45 (G3)	
0 (A0)	10,00 g	10,80 fg	11,13 fg	12,53 ef	11,12 d
0,3 (A1)	10,87 fg	12,33 fg	14,83 de	16,40 cd	13,61 c
0,6 (A2)	11,53 fg	15,20 d	16,47 cd	19,00 b	15,55 b
0,9 (A3)	12,07 fg	18,07 bc	18,67 bc	23,00 a	17,95 a
Rata-rata	11,12 d	14,10 c	15,28 b	17,73 a	
KK = 5,42%		BNJ A&G = 0,87		BNJ AG = 2,39	

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama perlakuan abu boiler memberikan pengaruh nyata terhadap berat umbi kering per rumpun tanaman bawang merah. Dimana berat umbi kering per rumpun terberat terdapat pada perlakuan abu boiler 0,9 kg/plot (A3) yaitu 17,95 g tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan berat umbi kering per rumpun terendah terdapat pada perlakuan A0G0 yaitu 10,00 g. Tingginya berat kering umbi pada perlakuan (A3G3) dikarenakan pemberian abu boiler dan pupuk grand-K berkombinasi dengan baik dimana abu boiler yang mempunyai fungsi memperbaiki tanah dan unsur kalium mampu memenuhi dalam pengisi bahan kering umbi sehingga umbi yang dihasilkan cukup tinggi, dibandingkan dengan tanpa perlakuan (A0G0) hasil berat kering bawang merah sangat rendah hal ini disebabkan tidak adanya tambahan unsur hara selama pertumbuhan menyebabkan pertumbuhan tidak maksimal.

Pada Tabel 6 juga memperlihatkan bahwa pengaruh utama perlakuan pupuk grand-K memberikan pengaruh nyata

terhadap berat umbi kering per rumpun tanaman bawang merah. Dimana berat umbi kering per rumpun terberat terdapat pada perlakuan pupuk grand-K 45 g/plot (G3) yaitu 17,73 g, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Berat kering umbi terendah terdapat pada perlakuan (G0) yaitu 11,12 g. Hal ini dikarenakan pupuk grand-K yang diberikan sudah mampu memenuhi unsur K yang dibutuhkan tanaman dimana kandungan kalium pada pupuk grand-K berfungsi dalam pembentukan protein, karbohidrat, aktivator enzim-enzim, meningkatkan resistensi terhadap penyakit, tahan kekeringan dan meningkatkan kualitas biji dan buah tanaman. Kalium berperan sebagai zat perangsang perkembangan dan pertumbuhan pada umbi tanaman dan mempercepat dalam proses respirasi dan fotosintesis bagi tanaman (Lestari, 2020). Berdasarkan hasil penelitian (Yustika, 2020) pemberian pupuk Grand-K dalam tanah yang cukup memberikan pertumbuhan bawang merah lebih optimal dan menunjukkan hasil yang baik. Penambahan pupuk K berpengaruh sangat nyata terhadap bobot kering per rumpun dan

K berperan dalam proses fotosintesis serta dapat meningkatkan bobot umbi.

Hasil penelitian pada rerata berat umbi kering per rumpun apabila dikonversikan per hektar hasil yang diperoleh adalah 5,75 ton/ha. Apabila dibandingkan dengan deskripsi tanaman bawang merah varietas bima brebes yaitu 9,9 ton/ha. Hasil produksi tersebut apabila dibandingkan antara deskripsi tanaman maka hasil yang diperoleh lebih rendah dari deskripsi. Faktor internal dan eksternal pada tanaman sangat mempengaruhi hasil pada budidaya tanaman bawang merah, meskipun bawang merah merupakan tanaman budidaya namun apabila faktor eksternal seperti penyiraman, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara intensif, kemudian kandungan unsur pada abu boiler N (0,74%), P_2O_5 (0,84%), K_2O (2,07%), Mg (0,62%) yang diberikan pada satu minggu sebelum tanam diduga kurang memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Pemberian pupuk organik dan anorganik dapat meningkatkan produktivitas tanah bagi tanaman, dimana pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat menambah ketersediaan hara yang cepat bagi tanaman. Bahan organik mampu sebagai energi dan makanan bagi mikroorganisme yang merombak bahan organik menjadi unsur hara seperti N, P dan K yang mampu diserap tanaman. Unsur hara menjadi komponen penting bagi tanaman khususnya unsur hara makro seperti unsur hara N, P dan K dalam

jumlah cukup berimbang karena dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik pada fase pertumbuhan vegetatif, maupun pada fase pertumbuhan generatif (Rici, 2020).

F. Susut Umbi (%)

Hasil pengamatan persentase susut umbi setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun pengaruh utama pemberian abu boiler dan pupuk grand-K berpengaruh nyata terhadap terhadap persentase susut umbi. Rata-rata hasil pengamatan persentase susut umbi setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat Tabel 6.

Pada Tabel 6 memperlihatkan bahwa interaksi pemberian abu boiler dan pupuk grand-K berpengaruh nyata terhadap persentase susut umbi tanaman bawang merah. Kombinasi perlakuan dosis abu boiler 0,9 kg/plot dan dosis pupuk grand-K 45 g/plot (A3G3) menghasilkan persentase susut umbi terendah yaitu 46,94 %, berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Sedangkan susut umbi tertinggi dihasilkan oleh kombinasi perlakuan tanpa pemberian abu boiler dan pupuk Grand-K (A0G0) dengan susut umbi 60,98 %. Rendahnya persentase susut umbi pada perlakuan A3G3 disebabkan oleh kandungan unsur hara yang terkandung di dalam abu boiler dan pupuk Grand-K mampu menghasilkan umbi berkualitas baik. Dimana semakin baik kualitas umbi maka penyusutan akan semakin kecil pula.

Tabel 6. Rata-rata susut umbi tanaman bawang merah pada perlakuan Abu Boiler dan pupuk Grand-K.

Abu Boiler (A)	Pupuk Grand-K (G)				Rata-rata
	0 (G0)	15 (G1)	30 (G2)	45 (G3)	
0 (A0)	60,98 c	58,74 cd	60,80 c	54,42 cde	58,73 b
0,3 (A1)	56,24 cde	58,52 cd	48,95 bc	47,45 bc	52,79 a
0,6 (A2)	55,69 cde	52,94 cde	50,60 cde	53,09 cde	53,08 a
0,9 (A3)	52,53 cde	48,98 bc	55,14 cde	46,94 a	50,90 a
Rata-rata	56,36 b	54,53 ab	53,87 a	50,48 a	
KK = 7,00%	BNJ A&G = 4,18		BNJ AG = 11,43		

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Tingginya susut bobot umbi pada perlakuan A0G0, disebabkan kurangnya nutrisi pada pembentukan umbi bawang merah sehingga pada saat penjemuran banyak kehilangan air dan meningkatnya susut bobot pada umbi bawang merah dan pada fase pembentukan umbi. Selama proses penyimpanan, bawang merah masih tetap melakukan proses metabolisme. Proses yang masih aktif dilakukan adalah respirasi, saat proses ini berlangsung terjadi reaksi kimia enzimatik yang merombak pati, gula, protein, lemak, asam-asam organik dan senyawa kompleks lainnya menjadi energi yang lebih sederhana air (H₂O) dan karbondioksida (CO₂). Air dan karbondioksida ini kemudian dilepas ke udara dalam bentuk uap dan gas, dengan pelepas ini maka terjadi penurunan unsur bobot pada umbi bawang merah yang disimpan (Yustika, 2020).

Selama pertumbuhannya bawang merah memerlukan unsur hara yang cukup khususnya unsur hara fosfor (P) dimana unsur fosfor mempunyai peran penting dalam metabolisme energi. Energi yang diperoleh dari proses fotosintesis dan metabolisme

karbohidrat disimpan dalam bentuk fosfat yang digunakan untuk pertumbuhan dan reproduksi tanaman (Dwijayanto, 2021). Unsur P yang diaplikasikan pada tanaman bawang merah berperan dalam meningkatkan perkembangan akar, sehingga dapat mempermudah dan mempercepat penyerapan unsur hara dalam tanah. Unsur P juga berfungsi dalam meningkatkan kualitas dan hasil tanaman dalam hal ini mengurangi susut bobot umbi bawang merah (Dwijayanto, 2021). Jika dilihat dari angka persentase susut umbi lebih tinggi dibandingkan dengan deskripsi bawang varietas bima brebes yaitu 21%. Hal ini dikarenakan kualitas umbi yang dihasilkan kurang baik. Sesuai dengan pendapat (Dwijayanto, 2021), yang menyatakan bahwa susut bobot umbi selama proses penyimpanan bertujuan untuk mengetahui dan menguji tingkat kesegaran. Semakin tinggi persentase susut umbi maka semakin kurang tingkat kesegarannya, sebaliknya rendah susut bobot umbi menunjukkan kualitas umbi baik dan masa simpan lebih lama.

G. Bobot Umbi Per rumpun (g)

Tabel 7. Rata-rata bobot umbi per rumpun tanaman bawang merah pada perlakuan Abu Boiler dan pupuk Grand-K.

Abu Boiler (A)	Pupuk Grand-K (G)				Rata-rata
	0 (G0)	15 (G1)	30 (G2)	45 (G3)	
0 (A0)	29,63 f	30,53 f	34,16 def	34,40 c-f	32,18 d
0,3 (A1)	31,10 ef	36,11 c-f	36,22 c-f	38,43 cd	35,47 c
0,6 (A2)	31,47 def	37,85 cde	37,63 cde	46,67 ab	38,40 b
0,9 (A3)	34,27 c-f	41,23 bc	48,57 a	49,53 a	43,40 a
Rata-rata	31,62 d	36,43 c	39,14 b	42,26 a	
KK = 6,17%		BNJ A&G = 2,55		BNJ AG = 6,98	

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Hasil pengamatan bobot umbi per rumpun setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun pengaruh utama pemberian abu boiler dan pupuk grand-K berpengaruh nyata terhadap terhadap bobot umbi. Rata-rata hasil pengamatan bobot umbi setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat Tabel 7.

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian abu boiler dan pupuk grand-K nyata terhadap bobot umbi bawang merah kombinasi perlakuan abu boiler 0,9 kg/plot dan pupuk grand-K 45 g/plot merupakan perlakuan dengan berat basah umbi terbaik yaitu 49,53 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3G2 dengan rata-rata berat basah 48,57 g. Berat basah terendah dihasilkan oleh kombinasi perlakuan tanpa pemberian abu boiler dan pupuk grand-K (A0G0) dengan rata-rata berat basah 29, 63 g. Kombinasi perlakuan (A3G3) menghasilkan bobot umbi per rumpun tertinggi hal ini dikarenakan pemberian abu boiler yang tinggi menyebabkan tanah menjadi lebih remah

sehingga merangsang pertumbuhan akar lebih banyak dan penyerapan unsur hara lebih cepat mengakibatkan pembentukan umbi lebih maksimal dibandingkan tanpa perlakuan.

Lingkungan yang cukup akan mendukung pembentukan tanaman sehingga meningkatkan bobot umbi tanaman. Pada dasar nyata tanaman bawang merah merupakan tanaman yang merupakan tanaman yang membutuhkan unsur hara kalium dalam pembentukan umbi, sehingga pemberian pupuk kalium yang tinggi akan memaksimalkan pembentukan umbi namun jika berlebihan akan menjadi racun bagi tanaman tersebut (Rici, 2020).

Kalium berperan penting sebagai katalisator dalam perubahan protein menjadi asam amino, penyusunan karbohidrat, mengatur akumulasi dan translokasi karbohidrat yang terbentuk, aktivator enzim dalam proses fotosintesis, meningkatkan ukuran biji, kualitas buah dan sayuran (Rici, 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengaruh interaksi Abu Boiler dan pupuk Grand-K nyata terhadap semua parameter pengamatan. Kombinasi perlakuan terbaik adalah (A3G3) dosis Abu Boiler 0,9 kg/plot dan pupuk Grand-K 45 g/plot. Pengaruh utama Abu Boiler nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah (A3) dosis Abu Boiler 0,9 kg/plot. Pengaruh utama pupuk Grand-K nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah (G3) dosis pupuk Grand-K 45 g/plot.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan disarankan untuk peneliti selanjutnya dengan pemberian Abu Boiler 0,9 kg/plot dengan kombinasi pupuk Grand-K 45 g/plot agar hasil yang didapat lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2020. Produksi Tanaman Sayuran 2020'. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/3/produksi-tanaman-sayuran.html>. Diakses 10 Agustus 2023 jam 21.57.
- Dwijayanto. 2021. *Pengaruh Bokashi Ampas Tahu dan TSP pada Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)*. Universitas Islam Riau.
- Efrianti, Y. 2018. *Pengaruh Kompos Serasah Jagung dan Frekuensi Pemupukan Npk Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Pada Media Gambut*. Universitas Islam Riau.
- Intara, Y. I. I., Sapei, Erizal, N. Sembiring, dan M. H. B. 2011. 'Pengaruh Pemberian Bahan Organik Pada Tanah Liat dan Lempung Berliat Terhadap Kemampuan Mengikat Air. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 16(2), pp. 130–135.
- Irfan. 2013. Respon Bawang Merah (*Allium ascalonicum L*) Terhadap Zat Pengatur Tumbuh dan Unsur Hara. *Jurnal Agroteknologi*, 3(2), pp. 35–40.
- Lakitan, B. 2012. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Lestari, T. D. M. 2020. Pengaruh Kompos Batang Pisang dan Pupuk Grand K Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Labu Madu (*Cucurbita moschata*)', pp. i–45.
- Lingga, P. dan Marsono. 2012. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Marpaung, R. 2018. *Pengaruh Limbah Cair PKS dan Pupuk grand-K Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Produksi Tanaman Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia(L) Merr)*. Universitas Islam Riau.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanaman dan Nutrisi Tanaman*. Bogor: Institut Pertanian Bogor Press.
- Ogbomo, L. K. E. 2011. Comparison Of Growth, Yield Performance and Profitability Of tomato (Solanumlycopersicon.) Under Different Fertilizer Types In Humid Forest Ultisols.', *Int. Res. J. Agric. Sci. Soil Sci*, 1(8), pp. 332–338.
- Prasetyo, R. 2014. Pemanfaatan Berbagai Sumber Pupuk Organik Sebagai Sumber N dalam Budidaya Tanaman Jahe Merah (*Zinger officinale*).', *Planta Tropika Journal of Agro Science*, 2(2), pp. 126–127.
- Priyambada, G. 2012. Studi Pemanfaatan Lumpur, Abu Boiler, dan Serat (Fiber) Kelapa Sawit Sebagai Kompos Menggunakan Variasi Effective Microorganisme (EM-4)', 17(4), pp. 281–290.
- Purwati, S., Rina, Soetopo, Setiawan, Y. 2007. Potensi Penggunaan Abu Boiler Industri Pulp Dan Kertas Sebagai Bahan Pengkondisi Tanah Gambut Pada Areal Hutan Tanaman Industri. Balai Besar Pulp and Paper, Riau.
- Rina. 2015. Manfaat Unsur N, P, dan K Bagi Tanaman. online: Manfaat Unsur N, P, dan K Bagi Tanaman', *Pertanian.go.id*.
- Simbolon, L. H. 2019. Pengaruh Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk KCL Pada Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*)', *Skripsi*.
- Sitorus, B. Siagian, N. Rahmawati. 2014. Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Terhadap Pemberian Abu Boiler dan Pupuk Urea Pada Media Pembibitan. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(3), pp. 1021–1029. doi: 10.32734/jaet.v2i3.7455.
- Sitorus, R. P. 2020. Pengaruh Jangkrik dan Grand-K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*)', *Skripsi*.
- Tjionger. 2006. *Pentingnya Menjaga Keseimbangan Unsur Hara Makro dan Mikro*. Jakarta: Erlangga.
- Yustika. 2020. *Pemanfaatan Kompos Jerami dan Pupuk Grand-K dalam Meningkatkan Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Pada Tanah Gambut*. Universitas Islam Riau.
- Zulkifli. 2014. Riau Minim Petani Bawang merah. BPS. Diakses 7 Juli 2023 jam 23.59. <https://kabar24.bisnis.com/read/20140925/78/260104/riau-minim-petani-bawang-merah>