

PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) VARIETAS LEMBAH PALU DENGAN BERBAGAI KOMBINASI JENIS PUPUK ORGANIK

Growth and Yield of Shallot (*Allium ascalonicum* L.) Lembah Palu Varietis With a Combination of Organic Fertilizer

Wahyu Fauzi¹⁾, Muhammad Ansar²⁾, Bahrudin²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.
Email : wahyufauzi968@gmail.com

²⁾ Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadiulako, Palu.
Jl. Soekarno Hatta Km. 9 Telp : (0451) 422611 – 429738 Fax : (0451) 429738
Email : apasigai@yahoo.com, Email : bahrudinuntad@yahoo.com

ABSTRACT

Shallots (*Allium ascalonicum* L.) is an annual bulb-shaped plant that some people in the world make spices, especially for the people of Indonesia. This study was compiled using the Randomized Block Design (RBD) method consisting of: A = Control (without organic fertilizer), B = Bokashi fertilizer 20 t / ha, C = 20 t bokashi fertilizer / ha + Liquid organic fertilizer (Biourin) 30 ml / liter of water, D = 10 t / ha bokashi fertilizer + Liquid organic fertilizer (Biourin) 60 ml / liter of water, E = Bokashi fertilizer 30 t / ha + Liquid organic fertilizer (Biourin) 60 ml / liter of water. In this study there were 5 treatments and each treatment was repeated 4 times so that there were 20 experimental units. The results of this study showed no significant effect on all observation variables namely leaf length, number of leaves, number of tubers per clump, tuber diameter and harvest index.

Keywords: *Shallots, Bokasih and Biourin Fertilizers, Growth and Yield.*

ABSTRAK

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah tanaman semusim yang berbentuk umbi lapis yang sebagian masyarakat dunia menjadikannya bumbu masakan khususnya masyarakat Indonesia. Penelitian ini disusun menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari : A = Kontrol (tanpa pupuk organik), B = Pupuk bokashi 20 t/ha, C = Pupuk bokashi 20 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 30 ml/liter air, D = Pupuk bokashi 10 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air, E = Pupuk bokashi 30 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air. Di dalam penelitian ini terdapat 5 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 20 unit percobaan. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada pengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan pertumbuhan dan hasil yaitu panjang daun, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi dan indeks panen.

Kata kunci: Bawang Merah, Pupuk Bokasih dan Biourin, Pertumbuhan dan Hasil.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah tanaman semusim yang berbentuk umbi lapis yang sebagian masyarakat dunia menjadikannya bumbu masakan khususnya masyarakat Indonesia.

Daerah sentra produksi dan pengusahaan bawang merah harus ditingkatkan lagi karena permintaan konsumen dari waktu ke waktu terus meningkat dikarenakan pertambahan jumlah penduduk dan daya beli yang terus meningkat. Berkembangnya industri makanan yang menggunakan bawang merah sebagai salah satu bahannya yang menyebabkan permintaan bawang merah juga akan meningkat (Rahayu dan Berlian, 2000).

Di Sulawesi Tengah khususnya Lembah Palu yang beriklim kering terdapat jenis bawang merah yang dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Jenis bawang merah ini dikenal dengan nama bawang merah Lembah Palu dan diolah menjadi produk olahan siap saji yang biasa disebut bawang goreng Palu. Bawang goreng ini memiliki rasa yang gurih serta aroma yang khas sehingga banyak diminati oleh konsumen (Ete dan Alam, 2009).

Menurut data dari Badan Pusat Statistik Sulawesi Tengah (2018), luas panen, produksi dan hasil per hektar bawang merah pada tahun 2016 yaitu luas panen 1.804 ha, produksi 9.088,30 ton, hasil per hektar 50,38 kw/ha, sedangkan pada tahun 2017 mengalami penurunan pada luas panen 1.732 ha, produksi 8.650,70 ton dan hasil per hektar 49,95 kw/ha.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi bawang merah adalah dengan melakukan perbaikan teknik budidaya tanaman bawang merah serta melakukan pemberian pupuk organik. Pemberian pupuk organik memiliki kelebihan diantaranya memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta menekan efek residu sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Laude dan Hadid, 2007).

Pupuk organik adalah semua sisa bahan tanaman dan kotoran hewan yang

mempunyai kandungan unsur hara yang rendah. Macam pupuk organik adalah kompos, pupuk hijau, pupuk kandang. Peranan pupuk organik cukup besar dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologis tanah serta lingkungan. Pupuk organik di dalam tanah akan dirombak oleh organisme tanah menjadi humus atau bahan organik tanah (Susetya, 2011).

Pemberian pupuk organik ke dalam tanah akan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman. Dengan bantuan jasad renik yang ada di dalam tanah, maka bahan organik akan berubah menjadi humus. Humus yang telah terbentuk akan menjadi perekat yang baik bagi butir-butir tanah saat tanah membentuk gumpalan yang akan membuat susunan tanah menjadi lebih baik dan juga tahan akan kerusakan dari luar seperti erosi ataupun hembusan angin (Musnamar, 2006).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang bagaimana pengaruh berbagai kombinasi jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah Varietas Lembah Palu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis berbagai kombinasi jenis pupuk organik yang memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah Varietas Lembah Palu

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi untuk menunjang pengembangan produksi bawang merah Varietas Lembah Palu dan juga sebagai informasi untuk penelitian berikutnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sidera, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan April sampai dengan bulan Juli 2018. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu traktor, cangkul, sekop, jangka sorong, timbangan, ember, sprinkel, gunting, cutter, mistar, hand sprayer, , map plastik, kaleng susu, kamera, dan alat tulis menulis. Bahan

yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih bawang merah Varietas Lembah Palu, kotoran kambing, sisa panen tanaman bawang merah, pupuk organik cair (biourin sapi), agristik, lem tikus, pupuk NPK mutiara dan KNO₃, Insektisida (Puradan), fungisida (Dithane M-45 80 WP), mulsa plastik hitam perak, kertas label, dan air.

Penelitian ini disusun menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari : A = Kontrol (tanpa pupuk organik), B = Pupuk bokashi 20 t/ha, C = Pupuk bokashi 20 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 30 ml/liter air, D = Pupuk bokashi 10 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air, E = Pupuk bokashi 30 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air. Di dalam penelitian ini terdapat 5 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 20 unit percobaan.

Sebelum melakukan penanaman, terlebih dahulu melakukan pengolahan tanah menggunakan traktor yang bertujuan untuk membersihkan lahan dari kotoran, gulma dan juga pengolahan tanah bertujuan agar struktur tanah menjadi gembur, memperbaiki drainase tanah, mempermudah akar tanaman masuk ke dalam tanah dan mempermudah akar tanaman menyerap unsur hara.

Bedengan dibuat dengan cara tanah dibajak menggunakan cangkul dan sekop sedalam 20 cm dan dibuat bedengan panjang 2,55 m dan lebar 1,05 m, kemudian diberikan pupuk organik dengan takaran sesuai perlakuan yang telah ditentukan, setelah itu diatas bedengan dipasang mulsa hitam perak, kemudian mulsa dilubangi menggunakan kaleng susu yang telah dipanaskan. Setelah bedengan telah jadi, kemudian dibuat papan plot untuk mengetahui perlakuan apa saja yang ada pada bedengan tersebut.

Mengambil kotoran kambing sebanyak 200 kg dan sisa panen tanaman bawang merah sebanyak 150 kg kemudian, keduanya dicampur dan diaduk hingga merata dan ditambahkan larutan EM-4

sebanyak 300 ml yang telah dicampur dengan air secukupnya, dedak dan gula sebagai aktivator mikroorganisme yang ada di dalam EM-4 kemudian didiamkan selama dua jam, setelah itu diaduk lagi hingga merata dan diratakan kemudian ditutup menggunakan terpal selama dua minggu, selama ditutup terpal pupuk harus diaduk setiap dua hari sekali atau ketika suhu pada pupuk tersebut lebih dari 40⁰C dan apabila pupuk sudah kering dan tidak berbau menyengat artinya pupuk bokasih telah jadi dan siap digunakan.

Sebelum melakukan penanaman, bawang merah disortir terlebih dahulu untuk memilih benih yang sehat dan tidak cacat untuk ditanam pada lahan yang telah disiapkan. Setelah penyortiran selesai, umbi dipotong menggunakan cutter dan dipotong $\frac{1}{4}$ bagian dari ujung atas umbi dan pemotongan umbi sedikit dimiringkan agar jika terjadi hujan air tidak menyerap langsung ke dalam umbi yang menyebabkan umbi cepat mengalami pembusukan dan pemotongan juga bertujuan untuk memudahkan umbi berkecambah dan agar pertumbuhannya seragam, setelah itu umbi direndam di dalam larutan fungisida (Dithane M-45 80 WP) selama 30 menit untuk meminimalisir benih bawang merah terserang jamur, kemudian umbi bawang merah ditanam dengan jarak tanam yaitu 15 cm x 15 cm, sehingga di dalam 1 bedengan terdapat 119 jumlah populasi bawang merah.

Pengaplikasian pupuk organik yaitu bokashi kotoran kambing ditambah sisa panen tanaman bawang merah diaplikasikan 2 minggu sebelum penanaman benih dilakukan dengan dosis sesuai perlakuan yang telah ditentukan dan pemberian pupuk organik cair biourin sapi diaplikasikan dengan cara menggunakan hand sprayer dan diberikan sebanyak 4 kali pemberian yaitu setelah tanaman bawang merah berumur 15, 30, 40 dan 50 HST sesuai dosis yang telah ditentukan.

Pemeliharaan yang baik menjadi salah satu faktor yang sangat penting dalam

melakukan pembudidayaan tanaman termasuk juga tanaman bawang merah. Adapun kegiatan pemeliharaan tanaman yaitu pengairan, penyiangan, pemberian pupuk tambahan yaitu NPK mutiara dan KNO₃ dan pengendalian hama dan penyakit tanaman.

Pengairan dilakukan dengan menggunakan sprinkel dan dilakukan setiap pagi dan sore hari (tergantung cuaca di sekitar lahan pertanaman dan kondisi tanah yang ada di lahan pertanaman) yang bertujuan untuk mempermudah tanaman dalam menyerap unsur hara yang ada di dalam tanah.

Penyiangan dilakukan bertujuan untuk menghindari kompetisi tanaman budidaya dengan gulma yang tumbuh di area tanaman budidaya. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sekitar area tanaman budidaya agar tanaman budidaya dapat tumbuh dengan baik.

Pupuk tambahan yang diberikan yaitu pupuk NPK mutiara pada umur tanaman 35 HST (hari setelah tanam) dan KNO₃ pada umur tanaman 55 HST (hari setelah tanam) dengan cara tanah yang ada disekitaran tanaman di tugal kemudian diberikan pupuk dengan dosis 0,5 gram per tanaman ke dalam lubang yang telah ditugal setelah itu, tanah yang telah di tugal ditutup kembali menggunakan tanah.

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan menggunakan insektisida (Puradan) dan Fungisida (Dithane M-45 80 WP) dengan cara disemprotkan menggunakan hand sprayer ke tanaman yang terserang hama dan penyakit.

Panen dilakukan setelah tanaman bawang merah menunjukkan Ciri-ciri panen yaitu daun terkulai dan menguning serta umbi sudah mulai terangkat ke atas permukaan tanah, 60%-70%. Panen dilakukan setelah tanaman berumur 65 HST (hari setelah tanam) dengan cara mencabut tanaman dari tanah kemudian dibersihkan dari sisa tanah yang menempel pada umbi.

Panjang daun diukur menggunakan mistar pada umur 20 dan 40 hari setelah

tanam (HST) yang diukur dari pangkal daun hingga ujung daun teratas.

Perhitungan jumlah daun dihitung dalam satuan helai yang dihitung pada umur 20 dan 40 hari setelah tanam (HST).

Perhitungan jumlah umbi per rumpun dilakukan dengan cara menghitung jumlah umbi dari tanaman yang dijadikan sampel pengukuran yang dilakukan setelah panen.

Diameter umbi diukur dengan cara mengambil sepuluh umbi di setiap perlakuan pada tanaman sampel, kemudian di ukur menggunakan jangka sorong (mm) dan pengukuran dilakukan setelah panen.

Perhitungan Indeks Panen dilakukan dengan menggunakan rumus (Sitompul dan Guritno, 1995) :

$$IP = \frac{Y}{W}$$

Keterangan:

IP = Indeks Panen

Y = Hasil tanaman

W = Berat kering total tanaman

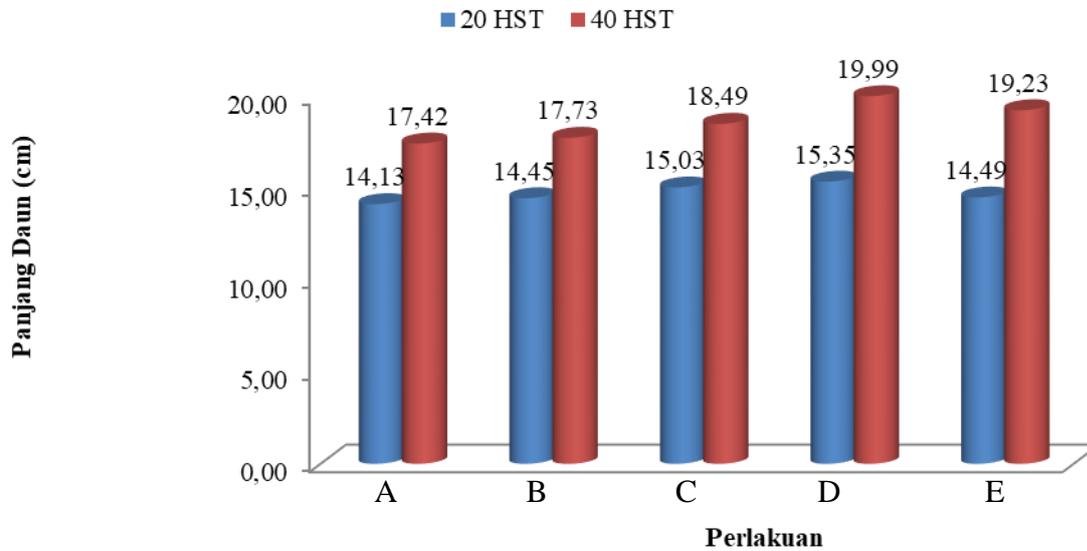
Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) atau uji F taraf 5%, apabila perlakuan memberikan pengaruh nyata, akan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang daun. Nilai rata-rata panjang daun bawang merah pada umur pengamatan 20 dan 40 HST disajikan pada Gambar 1.

Pada Gambar 1, terlihat bahwa ada kecenderungan pemberian pupuk bokashi dengan dosis 3,4 kg/petak dan biourin sapi 60 ml/liter air (D) menunjukkan panjang daun terpanjang yaitu pada umur 20 dan 40 HST, sedangkan panjang daun yang paling rendah yaitu terdapat pada perlakuan (A) umur 20 dan 40 HST, dimana perlakuan ini tidak diberi pupuk apapun atau kontrol.

Jumlah Daun. Nilai rata-rata jumlah daun bawang merah pada umur pengamatan 20 dan 40 HST disajikan pada Gambar 2.



Keterangan

A = Kontrol (tanpa pupuk organik)

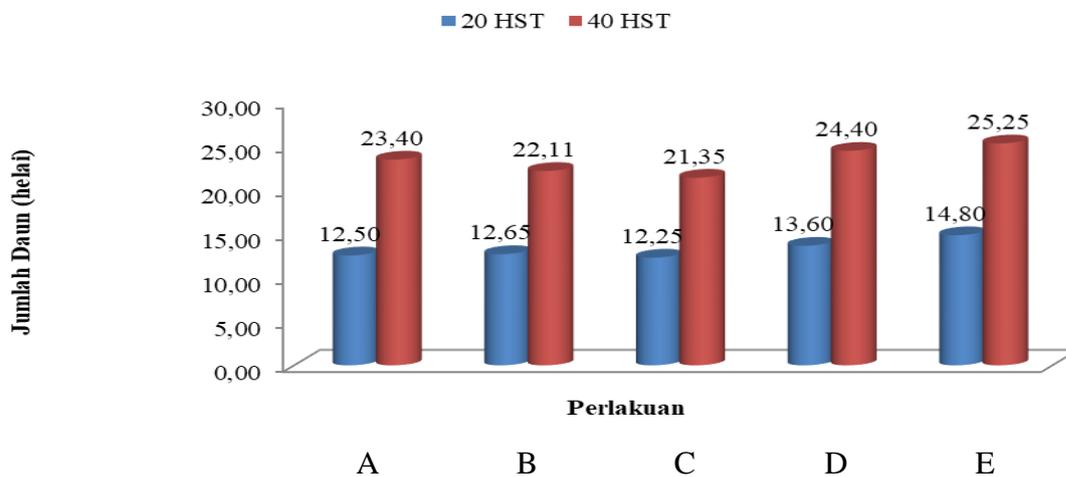
B = Pupuk bokashi 20 t/ha

C = Pupuk bokashi 20 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 30 ml/liter air

D = Pupuk bokashi 10 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air

E = Pupuk bokashi 30 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air

Gambar 1. Panjang Daun Tanaman Bawang Merah Umur 20 dan 40 HST.



Keterangan :

A = Kontrol (tanpa pupuk organik)

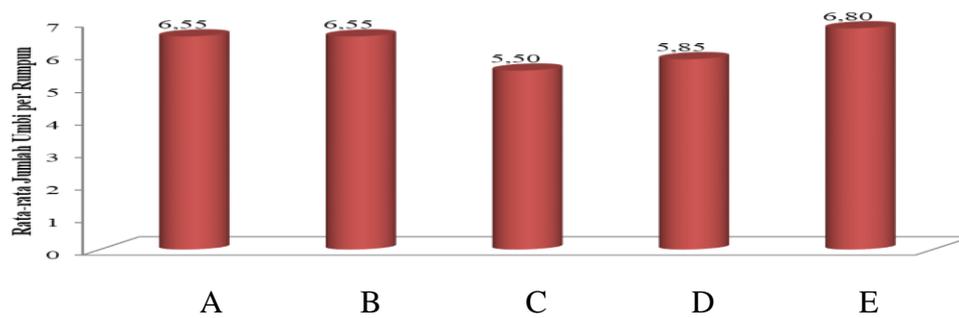
B = Pupuk bokashi 20 t/ha

C = Pupuk bokashi 20 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 30 ml/liter air

D = Pupuk bokashi 10 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air

E = Pupuk bokashi 30 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air

Gambar 2. Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah umur 20 dan 40 HST.



Keterangan :

A = Kontrol (tanpa pupuk organik)

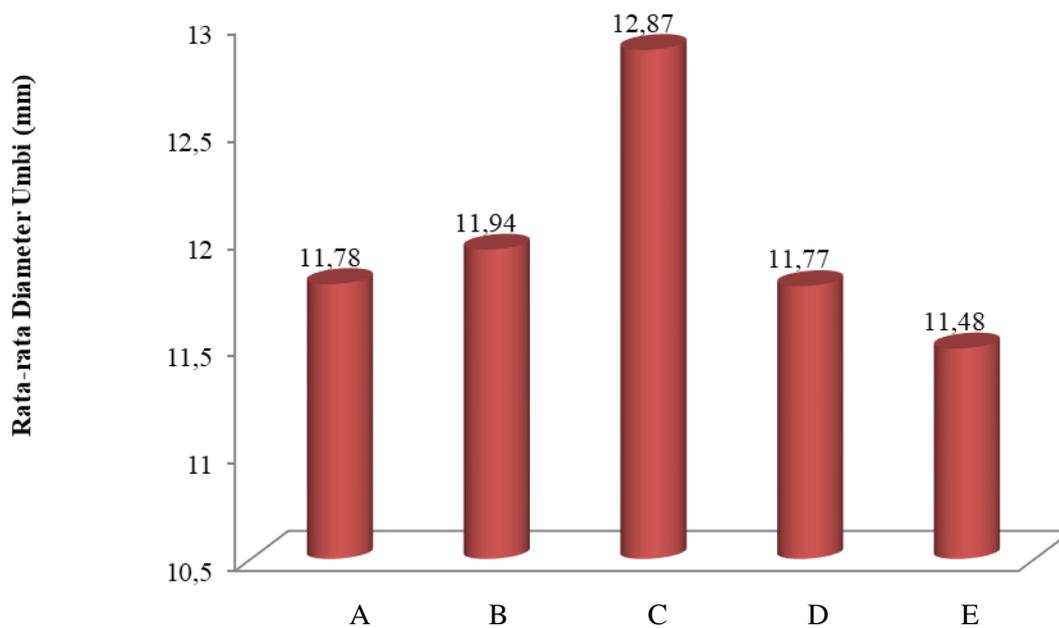
B = Pupuk bokashi 20 t/ha

C = Pupuk bokashi 20 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 30 ml/liter air

D = Pupuk bokashi 10 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air

E = Pupuk bokashi 30 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air

Gambar 3. Jumlah Umbi Per Rumpun Tanaman Bawang Merah.



A = Kontrol (tanpa pupuk organik)

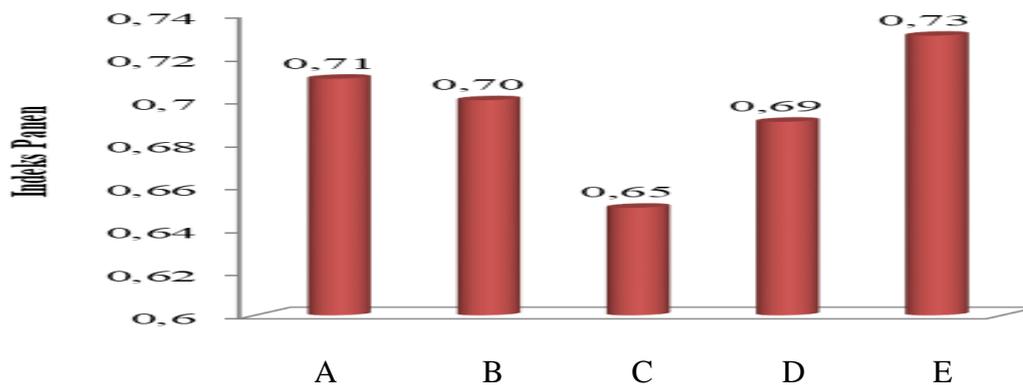
B = Pupuk bokashi 20 t/ha

C = Pupuk bokashi 20 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 30 ml/liter air

D = Pupuk bokashi 10 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air

E = Pupuk bokashi 30 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air

Gambar 4. Diameter Umbi Tanaman Bawang Merah.



Keterangan:

A = Kontrol (tanpa pupuk organic)

B = Pupuk bokashi 20 t/ha

C = Pupuk bokashi 20 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 30 ml/liter air

D = Pupuk bokashi 10 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air

E = Pupuk bokashi 30 t/ha + Pupuk organik cair (Biourin) 60 ml/liter air

Perlakuan

Gambar 5. Indeks Panen Tanaman Bawang Merah.

Pada Gambar 2, terlihat bahwa pada perlakuan pemberian bokashi dengan dosis 10,1 kg/petak dan biourin sapi 60 ml/liter air (E) menunjukkan jumlah daun terbanyak pada umur 20 dan 40 HST, sedangkan jumlah daun terendah diperoleh pada perlakuan (C) yaitu pemberian pupuk bokasih dengan dosis 6,8 kg/petak dan biourin sapi 30 ml/liter air pada umur 20 dan 40 HST.

Jumlah Umbi Per Rumpun. Nilai rata-rata jumlah umbi per rumpun bawang merah disajikan pada Gambar 3.

Dari Gambar 3, dapat dijelaskan bahwa pemberian pupuk bokashi dengan dosis 10,1 kg/petak dan biourin sapi 60 ml/liter air (E) menunjukkan jumlah umbi terbanyak, sedangkan jumlah umbi terendah didapat pada perlakuan (C) yaitu pemberian pupuk bokasih dengan dosis 6,8 kg/petak dan biourin sapi 30 ml/liter air.

Dari Gambar 4, dapat dijelaskan bahwa adanya kecenderungan pemberian pupuk bokashi dengan dosis 6,8 kg/petak dan biourin sapi 30 ml/liter air (C)

menunjukkan rata-rata diameter umbi terbesar, sedangkan nilai rata-rata diameter umbi bawang merah terendah didapat pada perlakuan (E) yaitu pemberian pupuk bokasih dengan dosis 10,1 kg/petak dan biourin sapi 60 ml/liter air.

Indeks Panen. Nilai rata-rata indeks panen bawang merah disajikan pada Gambar 5.

Dari Gambar 5, dapat dijelaskan bahwa adanya kecenderungan pemberian pupuk bokashi dengan dosis 10,1 kg/petak dan biourin sapi 60 ml/liter air (E) menunjukkan indeks panen tertinggi, sedangkan indeks panen terendah didapat pada perlakuan (C) yaitu pemberian pupuk bokasih dengan dosis sebanyak 6,8 kg/petak dan biourin sapi 30 ml/liter air.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis statistika bahwa pemberian pupuk bokashi ditambah biourin sapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan pertumbuhan dan hasil bawang merah yaitu panjang dan jumlah daun umur 20 dan 40

HST, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi dan indeks panen, namun ada kecenderungan perlakuan pemberian pupuk bokashi dengan dosis 10,1 kg/petak dan biourin sapi 60 ml/liter air (E) memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Tidak adanya pengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan, di duga pemberian pupuk bokashi ditambah biourin sapi pada tanaman bawang merah belum mampu untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman yang mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman belum maksimal. Hal ini disebabkan karena pupuk organik bokashi membutuhkan waktu yang lama untuk mengalami dekomposisi di dalam tanah, sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman yang mengakibatkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman bawang merah pada masa pertumbuhan vegetatif dan generatifnya tidak terpenuhi, sementara tanaman bawang merah merupakan tanaman yang berumur pendek, selain itu unsur hara yang ada pada pupuk organik bokashi relatif kecil, berbeda dengan pupuk anorganik yang kadar unsur haranya sudah diketahui dan dapat langsung diserap oleh tanah sehingga tanaman dengan mudah menyerap unsur hara yang ada didalam pupuk anorganik.

Pemberian pupuk cair biourin sapi yang diharapkan mampu menyuplai unsur hara yang diberikan melalui daun juga tidak berbeda nyata dengan pemberian pupuk bokashi. Hal ini sesuai pernyataan Sarief (1986) yang menyatakan bahwa, pupuk organik memiliki kandungan unsur hara yang rendah, membutuhkan waktu yang cukup lama untuk tersedia bagi tanaman. Sutedjo (1987) menyatakan, tanaman tidak akan memberikan hasil yang maksimal apabila unsur hara yang diperlukan tidak tersedia. Pemupukan dapat meningkatkan pertumbuhan serta hasil panen secara kualitatif maupun kuantitatif. Arinong (2011) menyatakan bahwa, unsur hara merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat menentukan laju pertumbuhan suatu tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pemberian berbagai kombinasi dosis pupuk bokashi dengan berbagai konsentrasi biourin sapi pada tanaman bawang merah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang dan jumlah daun pada umur 20 dan 40 HST, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi dan indeks panen.

Saran

Disarankan agar pemberian dosis pupuk organik ditingkatkan dan diberikan lebih awal sebelum penanaman dilakukan agar pertumbuhan dan hasil tanaman lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arinong, A. R. dan Chrispen, D. L., 2011. Aplikasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. *Jurnal Agrisitem* 7(1): 47-54.
- BPS. 2018. Provinsi Sulawesi Tengah Dalam Angka 2018. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Tengah. Palu.
- Ete, A, dan N, Alam, . 2009. Karakteristik Mutu Bawang Goreng Palu Sebelum Penyimpanan. *IJ. Agroland* 16(4): 273-280.
- Laude, S. dan A. Hadid, 2007. Respon Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Cair Organik Lengkap. *Jurnal Agrisains* 8 (3).
- Musnamar, E. I., 2006. Pupuk Organik: Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi. Penebar Swadaya, Jakarta. 72 hal.
- Rahayu. E. dan N. V. A. Berlian, 2000. Bawang Merah. Penebar Swadaya, Jakarta. 94 hal.
- Sarief, S. 1986. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Sitompul, S. M. dan B, Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM Press: Yogyakarta.
- Susetya, D. S.P. 2011. Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik (Untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan). Pustaka Baru Press. Jakarta.
- Sutedjo, M. M. 1987. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT. Rineka Cipta. Jakarta. 177 hal.