

PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH LEMBAH PALU PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK ORGANIK CAIR BIOKULTUR URIN SAPI

GROWTH AND YIELDS OF LEMBAH PALU SHALLOT UNDER VARIOUS RATES OF COW URINE BIO CULTURE

Sri Anjar Lasmini¹, Imam Wahyudi¹, Burhanuddin Nasir² dan Rosmini²

¹Program Studi Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako.
Jl. Soekarno-Hatta KM 5. Tondo Palu 94117, Sulawesi Tengah Telp/Fax : 0451-429738. HP. 08124118162
Email : srianjarlasmini@gmail.com

ABSTRACT

Shallot growth is strongly influenced by climatic factors and available soil nutrients. By doing appropriate fertilization, the plants will get the nutrients needed. This study aimed to determine the effect of cow urine bioculture (liquid organic fertilizer) rates on shallot growth and yield. The research was conducted in Oloboju village, Sigi Biromaru sub district, Sigi Regency, Central Sulawesi Province from March to June 2017. The study used a randomized completely design which consisted of with no application of bioculture liquid fertilizer (B0), 250 L ha⁻¹ bioculture liquid (B1), 500 L ha⁻¹ bioculture liquid (B2) and 750 L ha⁻¹ bioculture liquid (B3). Each treatment was replicated four times, so there were 16 experimental units. Each unit of experiment consisted of 260 plants so that a total of 4160 plants were grown. The results showed that the bioculture liquid fertilizer applied at the rate of 750 L ha⁻¹ resulted in significantly higher plant height, bulb diameter, bulb water content, number of tillers per hill, fresh weight of bulb, bulb bulk weight, dry weight of plant and bulb yield per hectare compared to the other treatments. Adding the bioculture liquid fertilizer at the rate of 750 L ha⁻¹ produced shallot bulb of 9.27 ton ha⁻¹.

Keywords : Biocultural cow urine, and shallot

PENDAHULUAN

Sulawesi Tengah merupakan daerah tropis yang mempunyai kondisi geografis yang sesuai sebagai daerah pertanian. Komoditi hortikultura yang merupakan salah satu aspek pertanian adalah tanaman sayuran. Bawang merah merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura sayuran yang memiliki peranan strategis dan bernilai ekonomis serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena selain berfungsi sebagai penyedap rasa dan bahan obat-obatan tradisional, bawang merah juga sebagai bahan baku industri bawang goreng yang banyak diusahakan oleh masyarakat Sulawesi Tengah (Limbongan dan Maskar, 2003).

Sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk, peningkatan daya beli masyarakat dan permintaan konsumen dari waktu ke waktu yang cenderung terus meningkat serta semakin berkembangnya industri bawang goreng, yang menggunakan bawang merah sebagai bahan baku, maka terkait pula peningkatan kebutuhan terhadap bawang merah sehingga produksi perlu ditingkatkan (Andayani, 2007).

Hasil bawang merah Lembah Palu masih tergolong rendah yaitu 5-6 t. ha⁻¹ dibanding dengan potensi hasilnya yang bisa mencapai 12 t. ha⁻¹ (Rubianto, 2009). Hasil ini masih dapat ditingkatkan jika dibudidayakan pada lingkungan yang sesuai, dengan menggunakan teknologi agronomi yang tepat. Salah satu aspek

teknologi agronomi yang perlu mendapat perhatian adalah pemupukan. Pemupukan dapat dilakukan melalui tanah dengan pupuk padat dan melalui daun dengan pupuk cair. Pemupukan dengan menggunakan pupuk organik cair lebih efektif dan efisien dibandingkan pemupukan melalui tanah (Putri, 2011).

Pupuk organik cair (POC) yaitu pupuk organik dalam sediaan cair yang mengandung unsur hara berbentuk larutan yang sangat halus sehingga sangat mudah diserap oleh tanaman. Keuntungan penggunaan pupuk organik cair adalah apabila disemprotkan ke daun dan sebagian pupuk tersebut jatuh ke tanah, masih dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Sumber bahan baku pupuk organik banyak tersedia dengan jumlah yang melimpah yang berupa limbah, baik limbah rumah tangga, rumah makan, pasar pertanian, peternakan, maupun limbah organik jenis lain (Nasaruddin dan Rosmawati, 2011).

Pupuk organik cair merupakan ekstrak larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur (Hadisuwito, 2008). Pranata (2004) menambahkan bahwa pupuk organik cair memiliki kandungan bahan kimia maksimal 5% dan mengandung bahan tertentu seperti mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat. Pupuk organik cair juga mengandung asam amino dan hormon yaitu giberelin, sitokinin dan IAA. Menurut Damanik dkk. (2011) pupuk organik cair mampu memberi nilai tambah bagi tanaman pada saat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik cair juga bermanfaat dalam memperbaiki sifat fisik tanah dan dapat mengurangi serangan penyakit pada tanaman karena mengandung mikro organisme. Untuk menuju pertanian organik yang merupakan pertanian masa depan yang berkelanjutan, maka penggunaan pupuk organik cair merupakan salah satu pilihan (Hayatidkk., 2010).

Biokultur urin sapi adalah salah satu jenis pupuk organik cair dari limbah kotoran dan urin sapi yang dapat digunakan untuk tanaman bawang merah. Fungsi utama biokultur urin sapi bagi tanaman bawang merah adalah sebagai pupuk cair lengkap yang dapat menambah tersedianya unsur-unsur hara bagi tanaman dan dapat mengembangkan populasi mikroorganisme di dalam tanah (Pangaribuan dkk., 2017; Naswir, 2003). Selanjutnya biokultur dapat membentuk asam amino yang dapat membentuk protein yang dibutuhkan untuk pembelahan dan pembesaran inti sel agar berlangsung normal sehingga pertumbuhan vegetatif menjadi sempurna, membentuk senyawa reaktif dalam tubuh tanaman sehingga tanaman lebih tahan terhadap serangan penyakit. Asam amino seperti sistin, sistein dan methionin mempengaruhi aroma yang khas dari bawang merah. Makin tinggi kandungan ketiga asam amino tersebut, maka semakin baik pula kualitas bawang merah yang dihasilkan (Lasminiet al., 2015; Muhammad, 2000; Santosoet al., 2015).

Pemberian pupuk organik cair juga harus memperhatikan dosis dan konsentrasi yang diaplikasikan terhadap tanaman untuk menghindari timbulnya gejala kelayuan pada tanaman. Dosis pemupukan yang terlalu rendah akan menghambat proses pertumbuhan tanaman sedangkan konsentrasi pemupukan yang terlalu tinggi akan merusak daun atau daun seperti terbakar terutama pada musim kering (Lingga dan Marsono, 2000).

Kualitas bawang merah dapat dilihat dari warna umbi, besar umbi dan aroma yang khas. Warna umbi sangat erat kaitannya dengan kandungan air yang dimilikinya. Kandungan air dalam bawang merah sangat dipengaruhi oleh ketersediaan kalium. Sedangkan aroma yang khas berkaitan erat dengan kandungan sulfur (Tjionger, 2004). Secara umum dapat dilihat bahwa unsur-unsur seperti nitrogen, fosfor, kalium, magnesium maupun sulfur yang terkandung dalam biokultur selain

berperan sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan bawang merah juga berperan dalam meningkatkan kualitas hasil umbi bawang merah, sehingga aplikasi biokultur urin sapi diharapkan mampu menyediakan unsur-unsur tersebut tanpa mengabaikan pemberian unsur hara yang lain.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk cair biokultur urin sapi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Oloboju Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi Propinsi Sulawesi Tengah pada ketinggian 110 m diatas permukaan laut dengan jenis tanah incepticol dan berlangsung pada Maret 2017 sampai dengan Juni 2017

Bahan yang digunakan adalah: bawang merah varietas Lembah Palu yang diperoleh dari petani, pupuk cair biokultur urin sapi, pupuk NPK, dan label. Alat yang digunakan antara lain: cangkul, sekop, sprayer punggung, gelas ukur, timbangan analitik, aerator, luxmeter, thermohigrometer, penggaris, ember, kamera dan alat tulis menulis.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (randomized block design) yang terdiri atas 4 perlakuan dosis pupuk organik cair biokultur urin sapi yaitu B_0 =kontrol, $B_1= 250 \text{ L.ha}^{-1}$, $B_2 = 500 \text{ L.ha}^{-1}$ dan $B_3= 750 \text{ L.ha}^{-1}$. Setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga terdapat 16 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 260 tanaman sehingga secara keseluruhan diperoleh 4160 tanaman percobaan. Pupuk NPK sebanyak 150 kg ha^{-1} diberikan satu hari sebelum tanam dengan cara dicampurkan ke dalam tanah, sedangkan pupuk cair biokultur urin sapi diberikan sesuai dengan dosis perlakuan yaitu tanpa pupuk cair (kontrol), 250 L.ha^{-1} , 500 L.ha^{-1} , dan 750 L ha^{-1} dan diaplikasikan satu minggu sebelum tanam.

Benih bawang merah yang digunakan adalah varietas Lembah Palu yang memiliki rata-rata berat 3 g dan rata-rata diameter 1,5 cm. Ujung benih dipotong seperempat bagian untuk mempercepat pertumbuhan tunas. Benih ditanam dengan jarak tanam 15 cm x 20 cm pada plot percobaan yang berukuran 2 m x 4 m dengan jarak antar petak barisan adalah 60 cm dan jarak antar petak ulangan 60 cm dengan kedalaman 40 cm. Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari atau sesuai dengan kondisi tanah. Penyiangan gulma dilakukan secara manual disesuaikan dengan keadaan gulma, sedangkan pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara manual/mekanis.

Peubah pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah anakan, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, bobot eskip umbi, hasil umbi per hektar, diameter umbi, kadar air umbi dan total padatan terlarut umbi. Jumlah tanaman sampel yang digunakan sebanyak sepuluh rumpun. Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji F, sedangkan perbedaan antar perlakuan diuji dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Pertumbuhan tanaman. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair biokultur urin sapi berpengaruh nyata terhadap peubah tinggi tanaman pada berbagai umur, jumlah daun, luas daun kecuali terhadap jumlah anakan. Pemberian pupuk cair biokultur urin sapi dengan dosis 750 L. ha^{-1} (B_3) menghasilkan tanaman bawang merah lebih tinggi, jumlah daun lebih banyak, luas daun tertinggi dan nyata berbeda dengan perlakuan lainnya (Gambar 1) dan (Tabel 1).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair biokultur urin sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah helai, luas daun dan jumlah anakan. Pemberian pupuk

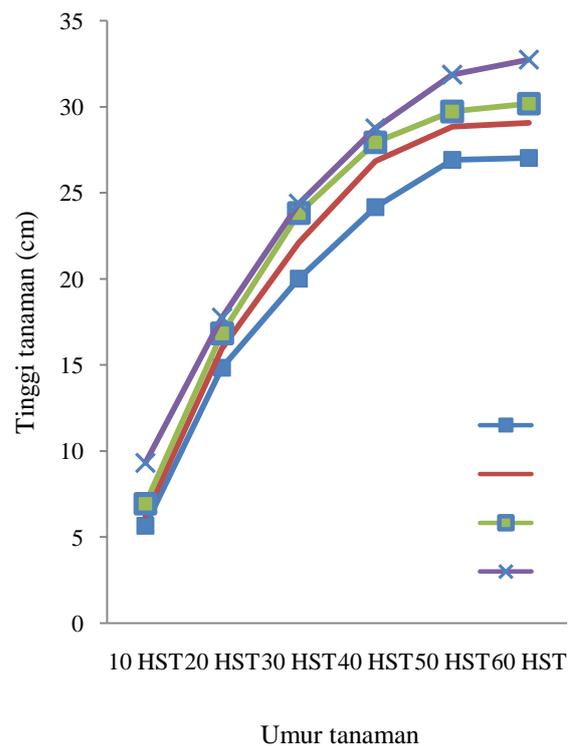
cair biokultur urin sapi dengan dosis 750 L. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata komponen tinggi tanaman, jumlah helai, dan luas daun lebih tinggi dan berbeda nyata dengan pemberian pupuk cair biokultur urin sapi dosis 500 L. ha⁻¹ dan tanpa pupuk biokultur urin sapi, tetapi komponen jumlah anakan tidak berbeda nyata (Tabel 1).

Pertumbuhan tanaman merupakan suatu proses yang ditandai dengan bertambahnya ukuran dan berat tanaman. Penambahan ini disebabkan oleh bertambahnya ukuran organ tanaman akibat proses metabolisme yang selain dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan tumbuh seperti suhu, sinar matahari, air dan nutrisi dalam tanah (Yuliarta, 2014).

Meningkatnya pertumbuhan bawang merah disebabkan unsur hara yang terkandung dalam pupuk biokultur urin sapi mampu meningkatkan kesuburan tanah, aktivitas mikroba tanah serta ketersediaan hara di dalam tanah. Menurut Mukhlis dan Anggorowati (2011) banyaknya jumlah daun yang terbentuk berarti luas daun menjadi lebih besar, maka kemampuan daun dalam menerima cahaya untuk proses fotosintesis menjadi lebih besar dalam menghasilkan karbohidrat dan akan ditranlokasikan ke bagian umbi sehingga mempengaruhi besar dan berat umbi. Widawati *et al.* (2002) mengemukakan bahwa pemberian bahan organik pada tanah berperan penting dalam memperbaiki struktur tanah sehingga aerasi udara dan pergerakan air lancar, dengan demikian dapat menambah daya serap air dalam tanah dan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Selanjutnya pemberian pupuk organik mempunyai manfaat untuk meningkatkan jumlah air yang dapat ditahan di dalam tanah dan jumlah air yang tersedia bagi tanaman serta sebagai sumber energi bagi jasad mikro sehingga tanpa adanya pupuk organik semua kegiatan biokimia akan terhenti (Nizar, 2011).

Pupuk organik mempunyai peranan penting dalam mempertahankan kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah. Tanah yang

kaya bahan organik bersifat lebih terbuka sehingga aerasi tanah lebih baik dan tidak mudah mengalami pemadatan dibandingkan dengan tanah yang mengandung bahan organik rendah (Sutanto, 2002; Sumarni *et al.*, 2012). Peningkatan tinggi tanaman setelah ada penambahan pupuk organik cair didukung oleh Desiana *dkk.* (2013) dan Trisusiyo *et al.* (2014). Menurut Desiana *dkk.* (2013) pemberian urin sapi konsentrasi 80 ml kg⁻¹ berpengaruh pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman kakao, sedangkan Trisusiyo *et al.* (2014) mengemukakan bahwa perlakuan biourine 20% tinggi tanaman bawang merah meningkat 19,56-24,01% dibandingkan tanpa pemupukan, serta aplikasi biourine berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada perlakuan biourine 1000 L ha⁻¹ pada pengamatan 56 hst, dan berbeda dengan tanpa biourin.



Gambar 1. Tinggi tanaman bawang merah pada berbagai umur berdasarkan perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair biokultur urin sapi.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan jumlah anakan pada perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair biokultur urin sapi.

Perlakuan (Dosis biokultur)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Luas daun (cm ²)	Jumlah anakan (umbi)
Kontrol	27,03a	20,35a	379,32a	6,44 a
250 Lha ⁻¹	28,07a	24,05b	399,06 a	6,44 a
500 L ha ⁻¹	39,17a	26,93b	428,83 b	6,77 a
750 L ha ⁻¹	32,73b	30,30c	482,89 c	7,33 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama, tidak berbeda pada uji

Tabel 2. Rata-rata bobot segar umbi, bobot eskip umbi, bobot kering tanaman dan hasil umbi per hektar pada perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair biokultur urin sapi.

Perlakuan (Dosis biokultur)	berat segar (g tnm ⁻¹)	bobot eskipumbi (g tnm ⁻¹)	bobot kering tanaman (g tnm ⁻¹)	hasil umbi (t ha ⁻¹)
Kontrol	29,07a	26,62a	0,63a	4,17a
250 Lha ⁻¹	35,56b	32,69b	0,92a	6,45b
500 L ha ⁻¹	39,69b	34,03b	1,14b	7,06b
750 L ha ⁻¹	45,60c	37,89c	1,34bc	9,27c

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Tabel 3. Rata-rata diameter umbi, kadar air umbi umbitotal padatan terlarut pada perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair biokultur urin sapi.

Perlakuan (Dosis biokultur)	Diameter umbi (cm)	Kadar air umbi (%)	Total padatan terlarut(%)
Kontrol	1,21a	73,15a	13,13a
250 Lha ⁻¹	1,73b	72,76a	15,09b
500 L ha ⁻¹	1,88b	71,83a	16,36b
750 L ha ⁻¹	2,19c	69,17b	18,85c

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf sama pada huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Hasil Tanaman. Komponen hasil tanaman meliputi bobot segar tanaman, bobot eskip umbi, bobot kering tanaman dan hasil umbi per hektar. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair biokultur urin sapi berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman, bobot eskip umbi, bobot kering tanaman dan hasil umbi per hektar. Pemberian pupuk cair biokultur urin sapi dengan dosis 750 L. ha⁻¹ menghasilkan rata-rata komponen hasil lebih tinggi dan nyata berbeda dengan tanpa pupuk biokultururin sapi (Tabel 2).

Pada Tabel 2 ditunjukkan bahwa pemberian pupuk organik biokultur urin sapi dengan dosis 750 L. ha⁻¹ menghasilkan berat segar tanaman tertinggi (45,60 g. tnm⁻¹), bobot eskip tertinggi yaitu (37,89 g.tnm⁻¹), bobot kering tanaman tertinggi (1,34 g.tnm⁻¹) dan hasil umbi perhektar terbanyak yaitu (9,27 t.ha⁻¹). Menurut Nur (2005), bahwa respon tanaman terhadap pemupukan akan meningkat jika pemberian pupuk sesuai dengan dosis, waktu dan cara yang tepat sehingga ketersediaan unsur hara bagi tanaman merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi produksi tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa peranan pupuk cair biokultur urin sapi mampu menyediakan unsur hara dengan dosis yang sesuai bagi tanaman.

Pupuk cair biokultur urin sapi yang diberikan ke tanah dapat menyebabkan tanah mampu menyimpan air dalam kondisi air terbatas, sehingga penggunaan air lebih efisien dalam memberikan hasil berupa bahan kering tanaman sebagai hasil fotosintesis. Dengan demikian fotosintesis akan meningkat yang menyebabkan peningkatan suplai makanan yang dibutuhkan untuk perkembangan umbi. Pada fase tersebut zat makanan ditranspor untuk pembentukan dan perkembangan umbi sehingga akan menghasilkan bobot kering yang tinggi. Menurut Goldswotty dan Fisher (1992) bobot kering umbi memperlihatkan jumlah bahan kering yang diakumulasikan selama pertumbuhan,

hampir 90% bahan kering tanaman adalah hasil fotosintesis.

Kualitas Umbi. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair biokultur urin sapi berpengaruh nyata terhadap kualitas umbi yang terdiri atas diameter umbi, kadar air umbi dan total padatan terlarut umbi. Pemberian pupuk cair biokultur urin sapi dengan dosis 750 L. ha⁻¹ menghasilkan umbi dengan diameter tertinggi, kadar air umbi terendah dan total padatan terlarut tertinggi dan nyata berbeda dengan tanpa perlakuan lainnya (Tabel 3).

Perlakuan pupuk organik cair biokultur urin sapi dengan dosis 750 L. ha⁻¹ menghasilkan diameter umbi bawang merah lebih besar dan berbeda nyata dengan perlakuan dosis lainnya (Tabel 3). Hal ini sesuai pendapat Sumiarti dan Soetiarso (2003) bahwa pupuk pelengkap cair dapat memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan aktifitas biologi tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

Diameter umbi dipengaruhi secara nyata oleh dosis pupuk organik cair biokultur. Pupuk organik cair dan air yang cukup akan mempengaruhi aktivitas sel meristem lateral. Pembelahan dan pembesaran sel mengakibatkan jumlah dan ukuran sel bertambah sehingga menyebabkan diameter umbi bertambah lebar (Gardner *dkk.*, 1991; Ruli *dkk.*, 2014). Pupuk pelengkap cair memiliki sifat alami dan menyediakan unsur makro dan unsur mikro (Lasminiet *al.*, 2015; Santoso *et al.*, 2015). Semakin besar diameter umbi yang dihasilkan maka semakin banyak unsur hara makro dan unsur hara mikro yang dimanfaatkan untuk perkembangan umbi, sehingga dengan penambahan pupuk cair biokultur ini tanaman mampu tumbuh optimal dan berproduksi tinggi.

Pemberian pupuk organik cair biokultur dengan dosis 750 L. ha⁻¹ menghasilkan kadar air umbi bawang merah lebih rendah dan berbeda nyata dengan

perlakuan dosis lainnya. Kadar air umbi menunjukkan banyaknya kandungan air dalam umbi setelah dipanen. Kandungan air dalam umbi ikut menentukan penerimaan, kesegaran dan daya tahan bahan itu sendiri. Hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Komar *dkk.* (2001) bahwa perubahan kadar air pada umbi dipengaruhi oleh evaporasi dan respirasi yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap bobot umbi. Sedangkan menurut Winarno (1995) kadar air yang tinggi dalam bahan pangan yang pengolahannya menggunakan minyak goreng (termasuk bawang goreng) tidak dikehendaki karena akan memacu reaksi hidrolisis dan oksidasi ketika bahan tersebut digoreng. Disamping itu secara ekonomis kurang menguntungkan karena membutuhkan waktu lebih lama hingga menjadi matang serta bahan yang digoreng rendemennya

menjadi berkurang dan warnanya menjadi kurang menarik. Kadar air umbi berbanding terbalik dengan total padatan terlarut, sehingga rendahnya kadar total padatan terlarut tersebut dapat pula ditandai dengan tingginya kadar air umbi.

KESIMPULAN

Pemberian biokultur dengan dosis sebanyak 750 L. ha⁻¹ berpengaruh lebih baik pada tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar tanaman, bobot kering umbi, bobot eskip umbi, diameter umbi, kadar air umbi, total padatan terlarut umbidan hasil umbi per hektar dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil umbi tertinggi diperoleh pada pemberian biokultur sebanyak 750 L. ha⁻¹ yaitu 9,27 t.ha⁻¹.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana atas pembiayaan dari Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI, melalui Program Penelitian Riset Terapan (Strategis Nasional) dengan kontrak nomor: 106/SP2H/LT/DRPM/IV/2017, Tanggal 27 April 2017. Untuk itu kami mengucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, A.M., 2007. GAP benih tanaman bawang merah. Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi, Jakarta.
- Damanik, M.M.B., E.H. Bachtiar, Fauzi, Sarifuddindan H. Hamidah. 2011. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU Press. Medan. hal. 262.
- Desiana, C., I. S. Banuwa, R. Evizal & S. Yusnaini, 2013. *Pengaruh pupuk organik cair urin sapi dan limbah tahu terhadap pertumbuhan bibit kakao (Theobroma cacao L.)*. *J. Agrotek Tropika* 1 (1): 113 – 119.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, and L. Mitkhell. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H. Susilo: *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Gadjah Mada University Press.
- Goldswotty dan Fisher. 1992. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropis*. Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 874 hal.
- Hadisuwito, S. 2008. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hayati, E., A.H. Ahmad dan C.T. Rahman. 2010. *Respon jagung manis (Zea mays Saccharatasturt) terhadap penggunaan mulsa dan pupuk organik*. *J. Agrista* 14 (1): 21-24.

- Komar, N., S. Rachmadiono dan K. Lina. 2001. *Teknik penyimpanan bawang merah pasca panen di Jawa Timur. Jurnal Teknologi Pertanian* 2(2): 79-95.
- Lasmini, S.A., Z. Kusuma, M. Santosa and A.L. Abadi. 2015. *Application of organic and inorganic fertilizer improving the quantity and quality of shallot yield on dry land. Int. J. Sci. Tech. Res.* 4 (4): 243-246.
- Limbongan, J. dan Maskar. 2003. *Potensi pengembangan dan ketersediaan teknologi bawang merah Palu di Sulawesi Tengah. J. Litbang Pertanian* 22 (3): 103- 108.
- Lingga, R.J. dan Marsono. 2000. *Pengaruh penggunaan pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan bawang merah kultivar Palu. J. Hortikultura.* 9(3): 212-219.
- Mukhlis, P. dan Anggorowati D. 2011. *Pengaruh berbagai jenis mikroorganisme lokal (MOL) terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah pada tanah aluvial. Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Pontianak.*
- Muhammad. 2000. *Pengaruh pemberian sulfur dan blotong terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah pada tanah inseptisol.* <http://www.sumutprov.go.id>. (25 Februari 2009).
- Nasaruddin dan Rosmawati, 2011. *Pengaruh pupuk organik cair (POC) hasil fermentasi daun gamal, batang pisang dan sabut kelapa terhadap pertumbuhan bibit kakao. Jurnal Agrisistem*(7): 102-109.
- Naswir, 2003. *Pemanfaatan urine sapi yang difermentasi sebagai nutrisi tanaman. Institut Pertanian Bogor* (<http://www.rudycet.com/PPS702-ipb/07134/naswir.htm>, diakses 23 Agustus 2010).
- Nizar, M. 2011. *Pengaruh beberapa jenis bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil padi dengan metode SRI.* (<http://faperta.unand.ac.id/solum/v08-1-03-p19-26.pdf>).
- Nur, S. 2005. *Tanggap dosis nitrogen dan pemberian berbagai macam bentuk bolus terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (Allium ascalonicum L.). Dinas Pertanian Kabupaten Brebes. Brebes.*
- Pangaribuan, D.H., Y. C. Ginting, L. P. Saputra, dan H. Fitri. 2017. *Aplikasi pupuk organik cair dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan, produksi, dan kualitas pascapanen jagung manis (Zea mays var. saccharata Sturt). J. Hort. Indonesia* 8(1): 59-67.
- Ruli. J.P., A. Karlin dan Yursida. 2014. *Tanggap tanaman jagung terhadap aplikasi POC urin sapi dan pupuk anorganik di lahan pasang surut tipe luapan C. Jurnal Lahan Suboptimal* 3(2): 132-137.
- Pranata, A.S., 2004. *Pupuk organik cair aplikasi dan manfaatnya.* Agro media Pustaka. Jakarta. 112 hal.
- Putri, H.A. 2011. *Pengaruh pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair lengkap (POCL) bio sugih terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (Zea mays saccharata). Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 48 hal.*
- Rubianto, R. 2009. *Varietas lokal Palu cocok digoreng. Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi, Ditjen Hortikultura. Jakarta.*
- Santosa, M., A. Suryanto dan M.D. Maghfoer. 2015. *Application of biourine on growth and yield of shallot fertilized with inorganic and organic fertilizer in Batu, East Java. J. Agrivita* 37(3):290-295.
- Sumarni, N., R. Rosliani, R. S. Basukidan Y. Hilman. 2012. *Pengaruh varietas, tanah, status K-tanah dan dosis pupuk kalium terhadap pertumbuhan hasil umbi, dan serapan hara K tanaman bawang merah. J. Hort.* 22 (3): 233-241.
- Sumiarti, N. dan T. A. Soetiarso. 2003. *Pengaruh dan ukuran umbi bibit terhadap pertumbuhan, produksi dan biaya produksi biji bawang merah. J. Hort.* 8(2): 150 –185.

- Susanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta.
- Trisusiyo, W., Y. Euis, E. Nurlaelih dan M. Santosa. 2014. *Pengaruh aplikasi urine pada pertumbuhan dan hasil bawang merah (Allium ascalonicum L.)*. Jurnal Produksi Tanaman 2(8): 613 – 619.
- Tjionger, M. 2004. *Potassium nitrat memperbesar dan memperbanyak umbi bawang merah*. <http://www.tanindo.com> (25 Februari 2009).
- Widawati, S., Suliasih dan Syaifudin. 2002. *Pengaruh introduksi kompos plus terhadap produksi bobot kering daun kumis kucing (Orthosiphon aristatus Bl. Miq) pada tiga macam media tanah*. J. Biol. Indonesia 3(3): 245-253.
- Winarno, F.G. 1995. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit PT Gramedia Jakarta.
- Yuliarta, B. 2014. *Pengaruh biourine sapi dan berbagai dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada krop (Lactuca sativa L.)*. Jurnal Produksi Tanaman 1(6):1-10.