

MENINGKATKAN PRODUKSI BAWANG MERAH LEMBAH PALU(*Allium wakegi* Araki) DENGAN INOVASI TEKNOLOGI WAKTU PENGGEMBURAN TANAH DAN PUPUK ORGANIK CAIR

Increasing Lembah Palu Shallot (*Allium wakegi* Araki) Production through Technological Innovation in Soil Tillage Time and Application of Liquid Organic Fertilizer

Trisutiyo¹⁾, Maemunah,²⁾ Jeki²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

²⁾Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738

Email : trisutyosuratman@gmail.com, maemunah.tadulako@gmail.com, jeki@untad.ac.id

ABSTRACT

The objective of this research was to find the optimal combination of soil loosening timing and liquid organic fertilizer dosage to enhance the yield of Lembah Palu shallot variety. The study was conducted in Kayumalue Ngapa village, Central Sulawesi, from November 2019 to January 2020. A two-factorial randomized block design was employed. The first factor was the soil loosening time: loosening at 1, 3, 5 weeks after planting and loosening at 2, 4, 6 weeks after planting. The second factor was the application of liquid organic fertilizer: 150 ml/ha, 300 ml/ha, and 450 ml/ha. The findings revealed that the interaction between soil loosening time and liquid organic fertilizer dosage significantly affected the plant height parameter. Particularly, loosening the soil at 1, 3, 5 weeks after planting along with a 150 ml/ha dose of liquid organic fertilizer produced higher plant height. Moreover, the soil loosening time of 1, 3, 5 weeks after planting resulted in improved plant height, tuber diameter, and fresh tuber weight. Similarly, the liquid organic fertilizer of 150 ml/ha demonstrated positive effects on plant height.

Keywords: Lembah Palu variety, liquid organic fertilizer, and soil loosening.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi waktu penggemburan tanah dan dosis pupuk organik cair yang terbaik untuk meningkatkan hasil tanaman bawang merah varietas Lembah Palu. Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Kayumalue Ngapa, Sulawesi Tengah yang berlangsung dari bulan November 2019 sampai Januari 2020. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan percobaan dua faktor. Faktor pertama adalah waktu penggemburan tanah: 1, 3, 5 minggu setelah tanam dan penggemburan 2, 4, 6 minggu setelah tanam. Faktor kedua adalah pemberian pupuk organik cair: 150 ml/ ha, 300 ml/ ha, dan 450 ml/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan waktu penggemburan tanah dan dosis pupuk organik cair berinteraksi pada parameter tinggi tanaman. Perlakuan penggemburan 1, 3, 5 minggu setelah tanam dan dosis pupuk organik cair 150 ml/ ha memberikan hasil lebih baik. Perlakuan waktu penggemburan tanah 1, 3, 5 minggu setelah tanam memiliki tinggi tanaman, diameter umbi dan bobot umbi segar lebih baik. Demikian juga perlakuan dosis pupuk organik cair 150 ml/ ha memberikan tinggi tanaman terbaik..

Kata Kunci: Varietas Lembah Palu, Penggemburan Dan Pupuk Organik Cair.

PENDAHULUAN

Bawang merah varietas Lembah Palu merupakan salah satu komoditas hortikultura yang mempunyai kandungan gizi dan senyawa yang tergolong zat non gizi serta enzim yang berfungsi untuk terapi, meningkatkan dan mempertahankan kesehatan tubuh serta memiliki aroma khas yang digunakan untuk penyedap masakan dan bahan baku utama industri bawang goreng (Basri, 2016). Salah satu keunikan bawang ini yang membedakan dengan bawang merah lainnya adalah umbinya mempunyai tekstur yang padat sehingga menghasilkan bawang goreng yang renyah dan gurih serta aroma yang tidak berubah walaupun disimpan lama dalam wadah yang tertutup (Idris dkk, 2017).

Produksi bawang merah Sulawesi Tengah tahun 2014 hanya mencapai 6.923,3 ton dari luas panen 1.315 ha dengan produktivitas 5,3 ton/ha. Sementara berdasarkan SK Menteri Pertanian No.1843/Kpts/SR.120/4/2011 tentang “*Pelepasan Bawang Merah Varietas Lembah Palu sebagai Varietas Unggul*” bahwa produktivitasnya dapat mencapai 9,7 ton/ha (BPS, 2015).

Petani bawang di Sulawesi Tengah pada umumnya mencampur benih yang digunakan sebagai bahan baku tanam, benih tersebut berukuran 3-4,5 g, umbi yang berukuran besar digunakan untuk bahan baku bawang goreng (Maemunah dkk, 2015). Penggunaan benih yang bermutu tinggi merupakan langkah awal dalam meningkatkan produksi bawang merah varietas lembah palu (Maemunah, 2010). Dalam budidaya pertanian, pengolahan dan pengemburan tanah, serta manipulasi media tumbuh merupakan faktor utama berhasilnya produksi tanaman. Tujuan utama dan terpenting dalam pengolahan dan pengemburan tanah adalah membentuk agregat tanah yang lebih serasi. Sehingga perkecambahan, perkembangan dan pergerakan akar, sirkulasi udara dan air akan lebih leluasa dan bebas. Tujuan lain dari pengolahan lahan adalah untuk memperbaiki struktur tanah agar pertumbuhan akar dan

penyerapan hara dan air oleh tanaman berlangsung dengan baik (Suwanto, 2002).

Laju pertumbuhan umbi sangat dipengaruhi oleh kekuatan wadah untuk berkembang tanpa hambatan sehingga diperlukan sirkulasi oksigen dan air di sekitar umbi. Oleh karena itu, sistem pengolahan tanah yang tepat dan penggunaan tanah humus maupun penambahan berbagai jenis bahan organik sangat diperlukan (Hardiyanto, 2011). Air merupakan unsur penting dalam tanaman terutama pada jaringan meristematik, pelarut dalam proses fotosintesis dan proses hidrolitik dalam perubahan pati menjadi gula, dan pengatur suhu bagi tanaman karena kemampuannya dalam menyerap panas yang baik serta berperan sebagai media transpor bagi garam-garam, gas dan material lainnya dalam tubuh tanaman (Jumin, 2002). Jumlah air dalam tanaman lebih banyak pada jaringan yang masih aktif melakukan proses fisiologis dibandingkan dengan jaringan yang tua (Dwidjoseputro, 1981)

Aplikasi pupuk organik cair biokultur urin sapi selain dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah sekaligus dapat meningkatkan kualitas tanah dengan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Lebih lanjut, aplikasi pupuk organik cair biokultur urin sapi dapat meningkatkan populasi mikroba yang dapat meningkatkan kesuburan tanah yang pada akhirnya meningkatkan hasil tanaman. Aplikasi biourin dengan kombinasi pupuk anorganik meningkatkan bobot umbi segar, bobot umbi kering, dan indeks panen tanaman bawang merah (Perdana dkk, 2015)

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi waktu pengemburan tanah dan dosis pupuk organik cair yang lebih baik untuk meningkatkan hasil tanaman bawang merah varietas lembah palu. Dari urin diatas maka dilakukan penelitian dengan bertujuan sebagai bahan informasi dan acuan dalam penelitian tentang budidaya tanaman bawang merah varietas lembah palu.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Kayumalue Ngapa, Palu. Penelitian dimulai dari November 2019 sampai Januari 2020.

Bahan yang digunakan adalah benih bawang merah varietas lembah palu, pupuk kandang, pupuk NPK (16-16-16) dan pupuk organik cair. Alat yang digunakan adalah traktor mini, kamera, alat tulis, tali, pisau, meter, kertas label, timbangan analitik, dan jangka sorong. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor yaitu: penggemburan tanah 1,3, dan 5 MST (P_1) dan penggemburan tanah 2,4, dan 6 MST (P_2). Faktor kedua adalah dosis pupuk organik cair yang terdiri dari tiga taraf yaitu : 150 ml/ ha (C_1), 300 ml/ ha (C_2), dan 450 ml/ ha (C_3). Dengan demikian terdapat enam kombinasi perlakuan setiap kombinasi diulang tiga kali, sehingga keseluruhan terdapat 18 unit percobaan.

Persiapan lahan diawali dengan pengolahan tanah dua kali lalu diratakan dan dibersihkan dari sisa-sisa tanaman dan gulma. Setelah itu, dilanjutkan dengan pembuatan bedengan, dengan ukuran panjang 2 m dan lebar 1 m dengan menggunakan model bedengan terbalik (cekung).

Penanaman dilakukan 2 minggu setelah bedengan siap. Benih bawang merah dipotong ujungnya seperempat bagian untuk menyeragamkan pertumbuhan tunas. Benih ditanam tegak lurus dengan jarak tanam 10 cm x 10 cm.

Pupuk dasar yang digunakan adalah pupuk NPK 100 kg/ ha, dan pupuk kandang (kotoran ayam) 10 ton/ ha sedangkan untuk perlakuan itu sendiri menggunakan pupuk organik cair dengan dosis 150 ml/ ha 300 ml/ ha dan 450 ml/ ha. Pupuk NPK diaplikasikan dua minggu setelah tanam dan pupuk kandang (kotoran ayam) diaplikasikan dua minggu sebelum tanam. Sedangkan pupuk organik cair diaplikasikan empat minggu setelah tanam.

Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan setiap 1 minggu sekali

atau tergantung kondisi kelembaban lahan, adapun penyiangan tergantung keadaan gulma dilapangan.

Penggemburan dilakukan setiap minggu. Penggemburan tanah dilakukan dengan cara menggemburkan tanah disekitar tempat tumbuh tanaman. Penggemburan dilakukan secara merata dan memutar tanaman secara menyeluruh dengan kedalaman kurang lebih 5 cm agar tidak merusak perakaran tanaman.

Pemanenan dilakukan setelah tanaman berumur sekitar 50-60 hari setelah tanam (HST) dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman dan dibersihkan dari segala kotoran yang menempel pada umbi.

Pengamatan dilakukan terhadap komponen pertumbuhan dan hasil. Tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan diamati pada umur 7 MST. Bobot segar tanaman, diameter umbi, dan bobot umbi segar diamati setelah panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggemburan berpengaruh terhadap tinggi tanaman, sedangkan pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh, namun interaksi antara penggemburan dan pupuk organik cair memberikan pengaruh nyata. Rata-rata tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1.

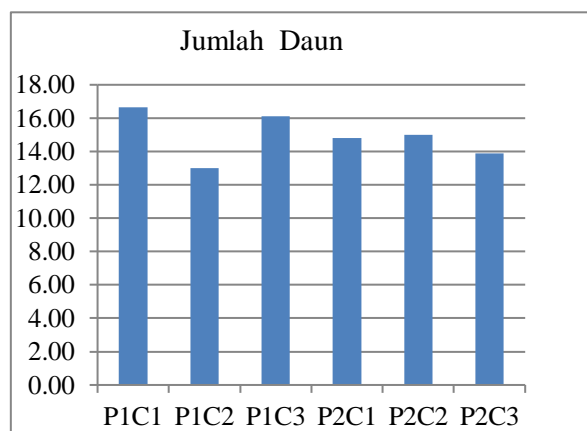
Hasil uji BNJ (Tabel 1) menunjukkan bahwa pengaruh waktu penggemburan tanah berbeda pada setiap dosis pupuk organik cair, kecuali pada dosis 300 ml/ ha. Dosis 150 ml/ ha pada penggemburan tanah 1,3, dan 5 MST menghasilkan tanaman lebih tinggi berbeda dengan penggemburan tanah 2,4, dan 6 MST. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa pengaruh dosis pupuk organik cair berbeda pada setiap waktu penggemburan tanah, Penggemburan tanah 1, 3 dan 5 MST pada dosis 150 ml / ha menghasilkan tanaman tertinggi. sedangkan penggemburan tanah pada dosis 300 ml / ha menghasilkan tanaman tertinggi.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) bawang merah varietas lembah palu umur 7 MST pada berbagai waktu pengemburan tanah dan dosis pupuk organik cair.

Perlakuan C	Waktu Pengemburan		BNJ 5%
	1,3,dan 5 MST (P ₁)	2,4,dan 6 MST (P ₂)	
150 ml (C ₁)	^a 20,73 _x	^b 15,46 _y	1,77
300 ml (C ₂)	^b 18,72 _x	^a 18,18 _x	
450 ml (C ₃)	^b 19, 12 _x	^b 16,50 _y	
BNJ 5%		1,44	

Ket.: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom (a,b) atau baris(x,y) yang sama, tidak berbeda pada taraf uji BNJ 0,05

Jumlah Daun. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pengemburan tanah dan pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh terhadap variabel amatan jumlah daun.

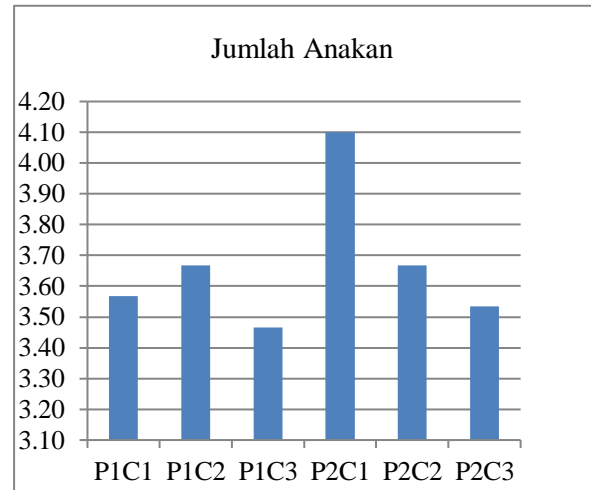


Gambar 1. Rata-rata jumlah daun bawang merah varietas lembah palu umur 7 MST pada berbagai waktu pengemburan dosis pupuk organik cair.

Gambar 1 menunjukkan bahwa waktu pengemburan tanah dan pupuk organik cair serta interaksi antara kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap variabel amatan jumlah daun.

Jumlah Anakan. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pengemburan tanah

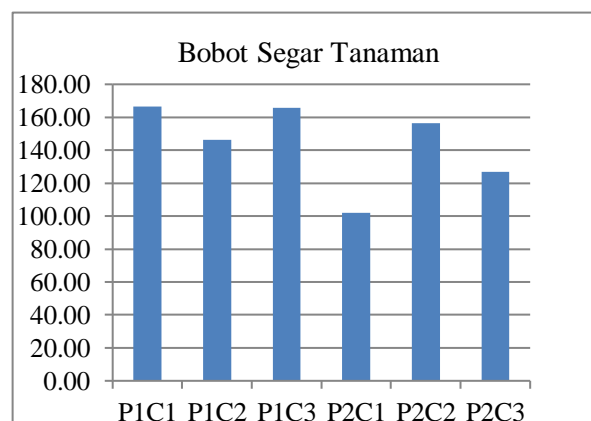
dan pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh terhadap variabel amatan jumlah anakan.



Gambar 2. Rata-rata jumlah anakan bawang merah varietas lembah palu umur 7 MST pada berbagai waktu pengemburan dosis pupuk organik cair.

Gambar 2 menunjukkan bahwa waktu pengemburan tanah dan pupuk organik cair serta interaksi antara kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap variabel amatan jumlah anakan.

Bobot Segar Tanaman. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pengemburan tanah dan pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh terhadap variabel amatan bobot segar tanaman.



Gambar 3. Rata-rata bobot segar /rumpun (g) tanaman bawang merah varietas lembah palu setelah panen pada berbagai waktu pengemburan dosis pupuk organik cair.

Gambar 3 menunjukkan bahwa waktu pengemburan tanah dan pupuk organik cair serta interaksi antara kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap variabel amatan bobot segar tanaman.

Diameter Umbi (cm). Hasil keragaman menunjukkan bahwa pengemburan berpengaruh nyata terhadap diameter umbi, sedangkan pupuk organik cair dan interaksi antara pengemburan dan pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh nyata. Rata-rata diameter umbi disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Rata-rata diameter umbi (cm) bawang merah varietas lembah palu setelah panen pada berbagai waktu pengemburan dosis pupuk organik cair.

Perlakuan	Dosis C	Waktu Pengemburan		Rata-rata
		1,3,dan 5 MST (P ₁)	2,4,dan 6 MST (P ₂)	
150 ml (C ₁)		2.03	1.40	1.71
300 ml (C ₂)		2.03	2.13	2.08
450 ml (C ₃)		2.00	1.77	1.88
Rata-rata		2,02 ^a	1,76 ^b	
BNJ 5%		0.24		

Ket.: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada baris (a,b) tidak berbeda pada taraf uji BNJ 0,05

Hasil uji BNJ (Tabel 2) menunjukkan bahwa waktu pengemburan tanah 1,3, dan 5 MST menghasilkan umbi lebih besar berbeda dengan waktu pengemburan tanah 2,4, dan 6 MST.

Bobot Umbi Segar (g). Hasil keragaman menunjukkan bahwa pengemburan berpengaruh nyata terhadap bobot umbi segar, sedangkan pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh, dan interaksi antara pengemburan dan pupuk

organik cair tidak memberikan pengaruh nyata. Rata-rata bobot umbi segar disajikan pada Tabel 3.

Table 3. Rata-rata bobot umbi segar/ rumpun (g) bawang merah varietas lembah palu setelah panen pada berbagai waktu pengemburan dosis pupuk organik cair.

Perlakuan	Waktu Pengemburan		Rata-rata	
	Dosis C	1,3,dan 5 MST (P ₁)		2,4,dan 6 MST (P ₂)
150 ml (C ₁)		109.61	66.32	87.97
300 ml (C ₂)		103.02	98.13	100.57
450 ml (C ₃)		115.34	89.18	102.26
Rata-rata		109,32 ^a	84,54 ^b	
BNJ 5%		36.49		

Ket. : Angka-angka yang diikuti huruf sama pada baris (a,b) tidak berbeda pada taraf uji BNJ 0,05

Hasil uji BNJ (Tabel 3) menunjukkan bahwa waktu pengemburan tanah 1,3, dan 5 MST menghasilkan bobot umbi segar lebih berat berbeda dengan waktu pengemburan tanah 2,4, dan 6 MST.

Pembahasan

Hasil analisis pada parameter jumlah daun, jumlah anakan, dan bobot segar tanaman menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata antara perlakuan dosis pupuk organik cair dan berbagai waktu pengemburan serta tidak terjadi interaksi nyata antara kedua perlakuan tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian diatas bahwa Perlakuan pemberian pupuk organik cair pada tanaman bawang merah varietas lembah palu tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap semua variabel amatan kecuali tinggi tanaman. Hal ini diduga kebutuhan nutrisi dan unsur hara yang dibutuhkan sudah tercukupi oleh pupuk dasar. Pupuk dasar yang digunakan adalah pupuk NPK dan pupuk kandang.

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang sangat berguna untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Mengingat unsur nitrogen

dapat merangsang pertumbuhan tanaman, peran nitrogen bagi tanaman adalah merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya batang dan daun. Nitrogen diperlukan tanaman dalam jumlah besar karena unsur ini merupakan penyusun klorofil yang sangat berguna dalam fotosintesis. unsur fosfor berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar. Unsur kalium membantu pembentukan protein dan karbohidrat serta berperan penting untuk memperkuat tumbuh tanaman. Kalium juga berfungsi untuk memperkuat jaringan tanaman sehingga daun, bunga, buah tidak mudah gugur (Idris, 2017). Pupuk kandang mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman karena mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, serta kalium, dan unsur mikro seperti kalsium, magnesium, dan sulfur. Disamping itu pemberian pupuk kandang juga dapat memperbaiki sifat fisika tanah, yaitu kapasitas tanah menahan air, kerapatan massa tanah, dan porositas total, memperbaiki stabilitas agregat tanah dan meningkatkan kandungan humus tanah, serta meningkatkan kesuburan tanah (Ahmad *dkk*, 2013).

Perlakuan waktu penggemburan memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah varietas lembah palu. Hal ini dapat dilihat dari beberapa variabel amatan yaitu tinggi tanaman, diameter umbi dan bobot umbi segar tanaman.

Menurut Latarang (2006), proses penggemburan tanah dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan bawang merah terutama pada fase awal pertumbuhan. Penggemburan tanah juga dapat memudahkan infiltrasi dan perkolasi. Kondisi ini dapat meningkatkan pasokan oksigen untuk respirasi serta pertumbuhan akar karena pertukaran gas menjadi lebih baik agar dapat meningkatkan hasil tanaman bawang merah varietas lembah palu.

Keadaan tanah yang gembur dan penyerapan air lebih banyak menyebabkan tanah bersifat poros, sehingga ketersediaan air bagi tanaman tercukupi. Ketersediaan air

bagi tanaman dalam tanah menyebabkan keadaan tanah menjadi lembab, serta aerasi yang baik dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan umbi (Intara, 2011).

Tanah yang ideal untuk pertumbuhan dan produksi bawang merah secara maksimal adalah tanah gembur, subur banyak mengandung bahan organik, karena akan mendorong perkembangan umbi sehingga hasil bawang merah menjadi lebih tinggi dan tanah dengan kondisi drainase dan aerasi yang baik sangat diutamakan (Wibowo, 1988)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Terjadi interaksi antara perlakuan pemberian pupuk organik cair dan waktu Penggemburan yaitu pada variabel amatan tinggi tanaman yakni pada perlakuan P₁ (penggemburan 1, 3, 5 minggu setelah tanam) dan dosis C 150 ml /ha = 20,73 cm/ rumpun. Penggemburan 1, 3, 5 minggu setelah tanam memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah dibandingkan dengan penggemburan 2, 4, 6 minggu setelah tanam yaitu pada variabel amatan tinggi tanaman (20,73 cm) dan bobot umbi segar (115,43 g). Pemberian pupuk organik cair dosis 150 ml /ha, 300 ml/ ha dan 450 ml/ ha pada tanaman bawang merah varietas lembah palu (*Allium wakegi* Araki) tidak memberikan pengaruh nyata pada semua variabel amatan

Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas maka disarankan petani bisa melakukan penggemburan 1, 3, 5 minggu setelah tanam pada saat pemeliharaan tanaman. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai waktu penggemburan 1, 3, 5 minggu setelah tanam dan dosis pupuk organik cair yang lebih tinggi lagi .

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad A.K, E. Harso Kardhinata, Dan Mbue Kata Bangun., 2013., *Adaptasi Beberapa Varietas Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Pada Dataran Rendah Dengan Pemberian Pupuk Kandang dan NPK.*, Jurnal Online Agroekoteknologi 1(4).
- Basri Z, 2016. *Teknologi Budidaya Bawang Merah Varietas Lembah Palu.* Untad Press. Palu.
- BPS, 2015. *Luas Panen, Hasil per Hektar dan Produksi Tanaman Sayuran.* Badan Pusat Statistik Sulawesi Tengah, Palu.
- Hadiyanto D.K., 2011., *Pengaruh Komposisi Media Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Jahe (Zingiber officinale Rosc.).* Skripsi., Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tadulako.
- Idris, M. Basir, I. Wahyudi., 2017., *Pengaruh Berbagai Jenis Dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu.*, Jurnal Agrotech 8 (2) 40-49.
- Intara., 2011., *Mempelajari Pengaruh Pengolahan Tanah dan Cara Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Tanaman Wortel.*, Jurnal Agroteknologi. ISSN 0216-0188. IPB. Bogor.
- Jumin, H.B. 2002. *Agroteknologi. Suatu Pendekatan Fisiologis.* PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Latarang dan A.Syakur., 2006. *Pertumbuhan dan Hasil Baawang Merah pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang.*, Jurnal Agroland 13 (3): 265-269.
- Memunah, 2010. *Viabilitas dan Vigor Benih Bawang Merah pada Beberapa Varietas Setelah Penyimpanan.* Jurnal Agroland 17 (1) ISSN : 0854-641X.
- Maemunah., Guritno B, and Sugiarto., 2015. *The Influence of Storage Method and Seed Quality Character Quality of Shallod Seed.* Jurnal Adv. 2 (1) : (2015) 158-164.
- Perdana, S.N., W.S. Dwi, M. Santoso. 2015. *Pengaruh aplikasi biourin dan pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (Allium ascalonicum L.).* J. Prod. Tan. 3(6): 457-463.
- Suwarto., 2002., *Uji Pengemburan Lingkungan Perakaran Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah di Tanah Latosol.*, Sains Tanah., (2) 1.
- Wibowo. 1988. *Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, dan Bawang Bombay.* Penebar Swadaya. Jakarta.