

## **FREKUENSI PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAN BERBAGAI JENIS MULSA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) VARIETAS LEMBAH PALU**

**Frequency Giving Liquid Organic Fertilizer And Different Types of Mulch on Growth and Yield of Onion (*Allium ascalonicum* L.) Variety is The Palu Valley**

Arham<sup>1)</sup>, Sakka Samudin<sup>2)</sup>, Ichwan Madauna<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

<sup>2)</sup> Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

Email :Arham1509@yahoo.co.id

### **ABSTRACT**

Lembah Palu shallot (*Allium ascalonicum* L.) variety is one of prioritized commodities as well as a source of raw materials for fried onion processing industry in Central Sulawesi. It has unique dense bulb, flavor, and savory which are favored by many people. One problem found at farmer level is its low productivity due to limited cultivation technique applied. The aim of the research was to determine the effect of liquid organic fertilizer and various mulches on the growth and yield of Lembah Palu shallot variety. The research was conducted at the BPTP Greenhouse in Biromaru Sub District Sigi District of Central Sulawesi Province during March – July 2013. A Randomized Block Design was used with two factors including frequency of the liquid organic fertilizer application and types of mulches. The fertilizers were applied at no liquid organic fertilizer added (B<sub>0</sub>); at 14 and 28 days after planting (DAP) (twice, B<sub>1</sub>); and at 0, 14, and 24 DAP (thrice, B<sub>2</sub>) whereas the mulches included rice straw (M<sub>1</sub>), silver-black plastic (M<sub>2</sub>) and coconut fiber (M<sub>3</sub>). Each treatment was replicated thrice; therefore, there were 27 experimental units. The frequency of the fertilizer applied had significant effect on plant height, leaf area size, fresh plant weight, number of bulb clump<sup>1</sup> and fresh bulb weight. The thrice frequency treatment (B<sub>2</sub>) produced better yield than the other frequency treatments. The mulches significantly affected plant height, leaf area size and fresh plant weight. Greater yield was found in the rice straw mulch than the other mulch treatments. The interaction effect of both factors was very significant on leaf area size and fresh plant weight.

Keywords :Lembah Palu shallot variety, liquid organic fertilizer, and mulch.

### **ABSTRAK**

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Lembah Palu merupakan salah satu komoditas unggulan Sulawesi Tengah dan merupakan bahan baku industri pengolahan bawang goreng yang memiliki keunikan umbinya yang bertekstur padat, cita rasa yang khas, renyah dan gurih sehingga disenangi oleh masyarakat. Salah satu masalahnya adalah produktivitasnya masih rendah ditingkat petani disebabkan oleh penerapan paket teknologi budidaya yang belum memadai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Pupuk organik cair dan berbagai jenis mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah varietas lembah Palu. Penelitian ini telah dilaksanakan di rumah kaca (*Green house*) bertempat BPTP (Balai pengkajian Teknologi Pertanian) Kebun Percobaan Sidondo, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah dari bulan Maret - Juli 2013 bentuk percobaan menggunakan polybag. Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu frekuensi Pupuk organik cair (B) yang terdiri dari 3 taraf yaitu :B<sub>0</sub> (Tanpa pemberian pupuk organik cair); B<sub>1</sub> (Dua kali frekuensi pemberian Pupuk organik cair 14 dan 28 HST); dan B<sub>2</sub> (Tiga kali pemberian frekuensi pupuk organik cair 0,14 dan 28 HST). Faktor kedua yaitu berbagai jenis mulsa (M) yang terdiri dari 3 taraf yaitu: M<sub>1</sub> (Jerami Padi); M<sub>2</sub> (Plastik Hitam Perak); dan M<sub>3</sub> (Sabut Kelapa).

Dengan demikian terdapat 9 kombinasi perlakuan dan di ulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 27 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan frekuensi Pupuk organik cair memberikan pengaruh komponen tinggi tanaman, luas daun, bobot segar tanaman, jumlah umbi per rumpun dan bobot umbi segar. Frekuensi Pupuk organik cair tiga kali ( $B_2$ ) memberikan hasil lebih baik dibandingkan frekuensi Pupuk organik cair dua kali ( $B_1$ ) dan tanpa Pupuk organik cair ( $B_0$ ). Sedangkan berbagai jenis mulsa memberikan pengaruh komponen tinggi tanaman, luas daun dan bobot segar tanaman. Mulsa jerami padi ( $M_1$ ) memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan mulsa plastik hitam perak ( $M_2$ ) dan mulsa sabut kelapa ( $M_3$ ). Interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap komponen luas daun dan bobot segar tanaman.

Kata kunci : Bawang Merah Varietas Lembah Palu, Pupuk Organik Cair, Mulsa

## PENDAHULUAN

### Latar belakang

Bawang merah (*Allium Ascalonicum* L.) varietas Lembah Palu merupakan salah satu komoditas unggulan Sulawesi Tengah dan merupakan bahan baku industri pengolahan bawang goreng serta telah menjadi “brand lokal” Palu. 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 (Limbongan dan Maskar, 2003).

Tingkat produksi bawang merah di Sulawesi Tengah pada tahun 2007 adalah 8,369 ton (Dinas pertanian Sulawesi Tengah, 2008), sedangkan produktivitas rata-rata bawang merah di kota Palu adalah 3,57 t ha<sup>-1</sup> (Dinas Pertanian Kota Palu, 2007). BPTP Sulteng (2004) melaporkan produktivitas bawang merah lembah Palu masih sangat rendah yakni rata-rata hanya 3,5-4,5 t ha<sup>-1</sup> sedangkan potensi hasilnya dapat mencapai 10-12 t ha<sup>-1</sup>. Adapun faktor-faktor yang menyebabkan rendah hasil yang dicapai selama ini adalah rendahnya tingkat kesuburan tanah, ketersediaan air yang terbatas, penggunaan bibit yang tidak seragam dan bermutu rendah serta kualitas SDM yang rendah (Purnomo *dkk.*, 2006).

Faktor lain adalah sebahagian besar disebabkan oleh faktor lingkungan seperti suhu yang terlalu tinggi yang menyebabkan tingkat penguapan tanah sangat cepat.

Menurut Indrakusuma, (2000) dampak dari penggunaan pupuk anorganik menghasilkan peningkatan produktivitas tanaman yang cukup tinggi. Namun penggunaan pupuk anorganik dalam jangka yang relatif lama umumnya berakibat buruk pada kondisi tanah. Tanah menjadi cepat mengeras, kurang mampu menyimpan air dan cepat menjadi asam yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas tanaman.

Dalam sistem budidaya tanaman, mulsa memiliki peranan sangat penting dalam meminimalkan kerugian sebagai akibat radiasi matahari dari evaporasi (penguapan air tanah) yang dapat mengurangi kecepatan penguapan yang mampu menurunkan suhu tanah sehingga ketersediaan air tetap memadai yang dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Menurut Setiono Hadi (1990) Pupuk organik cair dapat mengubah tanah menjadi lebih gembur, meningkatkan pH tanah, dan mikroba yang berguna dapat berkembang dengan baik, sedangkan patogen tanah dapat ditekan perkembangannya. Ketersediaan hara dalam tanah dalam keadaan cukup dan seimbang merupakan salah satu kunci keberhasilan budidaya bawang merah (Muhammad *dkk.* 2003).

Berdasarkan pemaparan di atas maka perlu adanya dilakukan penelitian tentang “Frekuensi Pemberian Pupuk organik cair dan Berbagai Jenis Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Pupuk organik cair dan berbagai jenis mulsa

terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah Varietas Lembah Palu.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dalam bentuk percobaan media polybag dalam rumah kaca (*Green house*) bertempat di BPTP (Balai pengkajian Teknologi Pertanian) Kebun Percobaan Sidondo, Kecamatan sigi Biromaru, Kabupaten Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah, bulan Maret -Mei 2013.

Alat-alat yang digunakan yaitu, cangkul, ayakan pasir, sekop, gembor, timbangan analitik, aerator, polybag ukuran 30 x 40 cm lux meter, thermohigrometer, gelas ukur, meteran atau penggaris, kamera, ember, jeregen, dan alat tulis menulis.

Bahan-bahan yang digunakan adalah benih bawang merah lembah Palu, mulsa jerami padi, mulsa sabut kelapa, mulsa plastik hitam perak, Pupuk organik cair (urine sapi segar dan kotoran segar yang di fermentasi), kertas label, pupuk dasar Urea, KCL, SP-36, ZA, air kelapa dan Dithane M-45 fungisida (80 WP).

**Desain Penelitian.** Menggunakan desain Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu frekuensi Pupuk organik cair (B) yang terdiri dari 3 taraf yaitu : B<sub>0</sub> (Tanpa pemberian Pupuk organik cair); B<sub>1</sub> (Dua kali frekuensi pemberian Pupuk organik cair 14 dan 28 HST); dan B<sub>2</sub> (Tiga kali pemberian frekuensi Pupuk organik cair 0,14 dan 28 HST ) Faktor kedua yaitu berbagai jenis mulsa (M) yang terdiri dari 3 taraf yaitu: M<sub>1</sub> (Jerami Padi); M<sub>2</sub> (Plastik Hitam Perak); dan M<sub>3</sub> (Sabut Kelapa).

Dari kedua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan, yang diulang sebanyak 3 kali sebagai kelompok yang diwakili 10 polybag tanaman dan 3 polybag tanaman sampel sehingga diperoleh 27 kombinasi perlakuan dan keseluruhan terdapat 270 unit tanaman polybag.

Tabel 1. Kombinasi Frekuensi Pupuk Organik Cair dan Berbagai Jenis Mulsa

Perlakuan	Frekuensi Pupuk Organik Cair		
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
Berbagai Jenis Mulsa			
M <sub>1</sub>	M <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	M <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	M <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
M <sub>2</sub>	M <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	M <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	M <sub>2</sub> B <sub>2</sub>
M <sub>3</sub>	M <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	M <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	M <sub>3</sub> B <sub>2</sub>

**Metode Analisa Data.** Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan persamaan umum sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu_{ij} + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + K_k + \epsilon_{ij}$$

Di mana:

- Y<sub>ij</sub> = nilai parameter yang diamati,
- M<sub>ij</sub> = nilai rata-rata pengamatan,
- A<sub>i</sub> = pengaruh perlakuan faktor B,
- B<sub>j</sub> = pengaruh perlakuan faktor M,
- Aβ<sub>ij</sub> = pengaruh perlakuan interaksi faktor B dengan faktor M,
- K<sub>k</sub> = pengaruh ulangan, dan
- E<sub>ij</sub> = pengaruh galat ke-ij.

Data yang di peroleh dianalisis menggunakan sidik ragam (Anova) dan jika di peroleh data nyata atau sangat nyata akan diuji lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

### Pelaksanaan Penelitian

**Persiapan Media Tanam.** Media tanam yang digunakan adalah tanah yang terlebih dahulu diayak dengan tujuan menghilangkan kotoran-kotoran yang terdapat pada tanah, kemudian memasukkan ke dalam polybag dengan sebanyak 4 kg/polybag. Selanjutnya tanah disiram untuk kapasitas lapang selama 3 hari sebelum penanaman.

### Pembuatan Pupuk Organik Cair

Menggunakan bahan yaitu kotoran sapi segar, urine segar, Fe kelat dan air tawar. Kemudian urine sapi segar, kotoran padat dan air tawar dituangkan dalam bak/baskom ukuran besar. Dalam penelitian ini komposisi bahan yang digunakan adalah 5 kg kotoran sapi padat, urine segar 1 liter dan air tawar 25

liter, setelah campuran merata kemudian di larutkan Fe kelat sebanyak 70 ppm dan diaduk kembali. Hasil Pupuk organik cair yang baik tergantung dari banyaknya dilakukan pengadukan, pengadukan yang dilakukan setiap hari pagi, siang dan sore hari selama 15 menit setiap hari pada tiap pengadukan sampai hari ke-30, agar lebih efisien menggunakan alat bantu yaitu aerator.

**Penanaman.**Dilakukan dalam rumah kaca terlebih dahulu bagian ujung benih umbi bawang di potong secara horizontal 1/4 bagian dengan tujuan untuk menyeragamkan pertumbuhan tunas, selanjutnya direndam dengan air kelapa selama 1 jam setelah itu ditiriskan sampai benar kering dengan maksud untuk memacu atau mempercepat pertumbuhan tunas umbi.Setelah itu di rendam kembali dengan Dithane M-45 fungsida 80 WP sebanyak 3 g yang di larutkan 1 liter air dan benih bawang di celup sebentar di maksudkan untuk mencegah serangan penyakit. Penanaman dengan cara ditugal yang sudah di berikan pupuk dasar tersebut, kemudian dilakukan penyiraman pada pagi dan sore hari atau sesuai dengan kondisi kelembaban tanahnya.

**Pemberian Mulsa.**Dilakukan dengan cara meletakkan diatas permukaan media tanah dari lubang tanam secara merata dengan dosis masing-masing mulsa adalah sama yaitu  $5t\ ha^{-1}$ . Mulsa jerami padi dan sabut kelapayang sebelum digunakan masing-masing dipotong-potongdengan panjang  $\pm$  1-2 cm.

**Pemupukan.**Menggunakan pupuk NPK (Urea, ZA, SP-36 dan KCl) sebagai pupuk dasar adalah urea 100 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, KCL 100 kg/ha dan Za 200 kg/ha. Pupuk urea di berikan sebanyak 2 kali dengan dosis 0,2 g umur 1 MST dan 0,2 g umur 4 MST, sedangkan pupuk SP-36 dengan dosis 0,3 g, KCL 0,2 g dan ZA 0,4 g/polybag diberikan pada saat tanam.

### **Pemberian Pupuk Organik Cair**

Penggunaan dosis 750 l/ha sesuai dengan perlakuan yaitu tanpa pemberianPupuk organik cair, dua kali pemberian frekuensi Pupuk organik cair pada umur tanaman 14 dan 28 HST dan tiga kali pemberian frekuensi Pupuk organik cair pada umur saat tanam, 14 dan 28 HST dengan dosis 30 cc/polybag ).

**Pemeliharaan.**Tanaman dilakukan meliputi penyiraman, penyulaman, penyiangan pengendalian gulma dan hama penyakit.

**Penyiraman.**dilakukanpagi dan sore hari dengan menggunakan gembor sesuai dengan kondisi media tanahnya. Namun jika cuaca tidak terlalu panas, penyiraman dilakukan sekali sehari pada sore hari.

**Penyulaman.**dilakukan apabila ada tanaman yang mati atau tanaman yang pertumbuhannya abnormal sampai umur 10 HST dengan menggunakan bibit tanaman cadangan yang telah disediakan pada media tersendiri.

**Penyiangan.**Dilakukansecara manual yaitu dengan mencabut gulma yang ada tumbuh dalam media.

**Pengendalian.**Dilakukan dengan cara penyemrotan insektisida dan fungisida. Aplikasi ini dilakukanbila ada gejala terjadi serangan hama dan penyakit.

**Panen.**Tanaman telah menunjukkan tanda-tanda siap panen, seperti daun telah menguning dan merebah pada leher umbi yaitu saat tanaman berumur  $\pm$  65 HST.Umbi membesar dan sebagian telah muncul ke permukaan tanah, ruas umbi telah tampak padat dan warna kulit telah mengkilap. Panen dilakukan dengan cara di cabut, kemudian dibersihkan dari segala kotoran.

### **Variabel Pengamatan**

#### **Komponen Pertumbuhan**

- Tinggi tanaman (cm), diukur dari permukaan tanah sampai ujung daun yang terpanjang, pada umur 3, 5 dan 7 MST.

- Jumlah daun (helai), dihitung semua daun yang terbentuk sempurna pada setiap rumpun umur, pada umur 3,5 dan 7 MST.
- Luas daun (cm/tan), pada daun yang berwarna hijau dan telah membuka sempurna, dengan menggunakan Leaf Area Meter (LAM) pada umur 3,5 dan 7 MST.
- Bobot segar tanaman (g), dihitung setelah panen.

### Komponen Hasil

- Jumlah umbi per rumpun, dihitung setelah panen dengan cara menghitung jumlah umbi dalam setiap rumpun.
- Bobot umbi basah (g), di timbang dalam keadaan segar dan telah dipisahkan dengan batang dan daunnya menggunakan timbangan analitik pada akhir penelitian.

### Data Penunjang Lingkungan

- Pengamatan suhu udara ( $^{\circ}\text{C}$ ) diukur dengan menggunakan thermohigrometer pada pagi hari (07:00 – 08: 00), siang

- hari (01: 00 – 02: 00) dan sore hari (16 : 00 – 17 : 00). Pengamatan di lakukan setiap hari sampai akhir pemanenan.
- Kelembaban udara (%), diukur dengan menggunakan thermohigrometer pada pagi hari (07:00 – 08: 00) dan siang hari (01: 00 – 02: 00), sore hari (16 : 00 – 17 : 00). Pengamatan di lakukan setiap hari sampai akhir pemanenan.
- Intensitas cahaya menggunakan alat lux meter pada pagi hari (07:00 – 08: 00), siang hari (01: 00 – 02 : 00) dan sore hari (16 : 00 – 17 : 00). Pengamatan di lakukan setiap hari sampai akhir pemanenan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Tinggi Tanaman.

Rata-rata tinggi tanaman disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Bawang Merah Umur 3, 5 dan 7 MST Pada Frekuensi Pupuk Organik Cair dan Berbagai Jenis Mulsa

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)		
	3 MST	5 MST	7 MST
B <sub>0</sub>	12,59 a	19,91	24,45
B <sub>1</sub>	15,94ab	22,74	25,30
B <sub>2</sub>	18,20 b	23,86	27,72
BNJ 5 %	3,83	4,67	3,82
M <sub>1</sub>	17,27 b	23,12	27,49
M <sub>2</sub>	13,38 a	20,80	24,29
M <sub>3</sub>	16,08ab	22,59	25,68
BNJ 5 %	3,83	-	3,82

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

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 2 menunjukkan bahwa frekuensi Pupuk organik cair tiga kali (B<sub>2</sub>) memperlihatkan hasil tanaman lebih tinggi pada umur 3 MST yaitu 18,20 cm berbeda dengan lainnya yaitu berbeda nyata tanpa Pupuk organik cair (B<sub>0</sub>) yaitu 12,59 cm, tetapi tidak berbeda dengan frekuensi Pupuk organik cair dua kali (B<sub>1</sub>) 15,94 cm.

Pada umur 5 MST frekuensi Pupuk organik cair tiga kali (B<sub>2</sub>) menghasilkan

tanaman lebih tinggi yaitu 23,86 cm dan tidak berbeda dengan tanpa Pupuk organik cair (B<sub>0</sub>) 19,91 cm dan frekuensi Pupuk organik cair dua kali (B<sub>1</sub>) yaitu 22,74 cm.

Pada umur 7 MST menunjukkan frekuensi Pupuk organik cair tiga kali (B<sub>2</sub>) menghasilkan tanaman lebih tinggi yaitu 27,72 cm dan tidak berbeda dengan tanpa Pupuk organik cair (B<sub>0</sub>) 24,45 cm dan frekuensi Pupuk organik cair dua kali (B<sub>1</sub>) yaitu 25,30 cm.

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa mulsa jerami padi (M<sub>1</sub>) menghasilkan tanaman lebih tinggi yaitu 17,27 cm pada umur 3 MST dan berbeda nyata dengan mulsa plastik hitam perak (M<sub>2</sub>) 13,38 cm tetapi tidak berbeda dengan mulsa sabut kelapa (M<sub>3</sub>) yaitu 16,08 cm. Sedangkan pada umur 7 MST mulsa jerami padi (M<sub>1</sub>) menghasilkan

tanaman lebih tinggi 27,49 cm dan tidak berbeda dengan mulsa plastik hitam perak (M<sub>2</sub>) 24,29 cm dan mulsa sabut kelapa (M<sub>3</sub>) yaitu 25,68 cm.

**Jumlah Daun.** Rata-rata jumlah daun tanaman disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun (helai) Tanaman Umur 3 MST, 5 MST, dan 7 MST Pada Berbagai Jenis Mulsa.

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun		
	3 MST	5 MST	7 MST
M1	14,94	23,26	30,30
M2	12,68	18,06	24,93
M3	14,85	19,02	26,94
BNJ 5 %	-	5,87	-

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

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 3 menunjukkan bahwa mulsa jerami padi (M<sub>1</sub>) pada umur 5 MST menghasilkan jumlah daun lebih banyak yaitu 23,26 helai dan tidak berbeda nyata dengan mulsa plastik hitam

perak (M<sub>2</sub>) 18,06 helai dan mulsa sabut kelapa (M<sub>3</sub>) 19,02 helai.

**Luas daun.**

Rata-rata luas daun tanaman disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Luas Daun (cm<sup>2</sup>) Tanaman Bawang Merah Umur 3 MST Pada Frekuensi Pupuk Organik Cair

Perlakuan	Rata-rata Luas Daun
	3 MST
B <sub>0</sub>	123.15a
B <sub>1</sub>	135.05 b
B <sub>2</sub>	141.24 c
BNJ 5 %	4,51

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

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 4 menunjukkan frekuensi Pupuk organik cair tiga kali (B<sub>2</sub>) memperlihatkan luas daun tanaman lebih tinggi yaitu 141,24 cm<sup>2</sup> dan

berbeda nyata dengan tanpa Pupuk organik cair (B<sub>0</sub>) 123,15 cm<sup>2</sup> dan frekuensi Pupuk organik cair dua kali (B<sub>1</sub>) yaitu 135,05 cm<sup>2</sup>.

Tabel 5. Rata-rata Luas Daun (cm<sup>2</sup>) Tanaman Bawang Merah Umur 7 MST pada Kombinasi Frekuensi Pupuk Organik Cair dan Berbagai Jenis Mulsa

Perlakuan	Rata-rata Luas Daun			BNJ 5%
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	
M <sub>1</sub>	300,48 <sup>p</sup> <sub>b</sub>	375,06 <sup>q</sup> <sub>b</sub>	482,89 <sup>r</sup> <sub>a</sub>	
M <sub>2</sub>	285,09 <sup>p</sup> <sub>a</sub>	361,73 <sup>q</sup> <sub>b</sub>	477,66 <sup>r</sup> <sub>a</sub>	18,16
M <sub>3</sub>	274,79 <sup>p</sup> <sub>a</sub>	296,25 <sup>q</sup> <sub>a</sub>	466,14 <sup>r</sup> <sub>a</sub>	

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf sama pada baris dan kolom yang sama masing-masing perlakuan tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5 %.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 5 menunjukkan bahwa mulsa jerami padi ( $M_1$ ) dan frekuensi Pupuk organik cair tiga kali ( $B_2$ ) menghasilkan luas daun lebih tinggi yaitu  $482,89\text{cm}^2$  dan berbeda nyata dengan tanpa Pupuk organik cair ( $B_0$ )  $300,48\text{cm}^2$  dan frekuensi Pupuk organik cair dua kali ( $B_1$ ) yaitu  $375,06\text{cm}^2$ .

Penggunaan mulsa plastik hitam perak ( $M_2$ ) dan frekuensi Pupuk organik cair tiga kali ( $B_2$ ) menghasilkan luas daun lebih tinggi yaitu  $477,66\text{cm}^2$  dan berbeda nyata dengan tanpa Pupuk organik cair ( $B_0$ )  $285,09\text{cm}^2$  dan frekuensi Pupuk organik cair dua kali ( $B_1$ ) yaitu  $361,73\text{cm}^2$ .

Penggunaan mulsa sabut kelapa ( $M_3$ ) dan frekuensi Pupuk organik cair tiga kali ( $B_2$ ) menghasilkan luas daun lebih tinggi yaitu  $466,14\text{cm}^2$  dan berbeda nyata dengan tanpa Pupuk organik cair ( $B_0$ )  $274,79\text{cm}^2$  dan frekuensi Pupuk organik cair dua kali ( $B_1$ ) yaitu  $296,25\text{cm}^2$ .

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 5 menunjukkan tanpa pupuk organik cair ( $B_0$ ) dan mulsa jerami padi ( $M_1$ ) menghasilkan luas daun lebih tinggi yaitu  $300,48\text{cm}^2$  dan berbeda dengan mulsa plastik hitam perak ( $M_2$ )  $285,09\text{cm}^2$  dan mulsa sabut kelapa ( $M_3$ ) yaitu  $274,79\text{cm}^2$ .

Pada frekuensi Pupuk organik cair dua kali ( $B_1$ ) dan mulsa jerami padi ( $M_1$ ) menghasilkan luas daun lebih tinggi yaitu  $375,06\text{cm}^2$  dan berbeda nyata dengan mulsa sabut kelapa ( $M_3$ )  $296,25\text{cm}^2$  tetapi tidak berbeda dengan mulsa plastik hitam perak ( $M_2$ ) yaitu  $361,73\text{cm}^2$ .

Pada frekuensi Pupuk organik cair tiga kali ( $B_2$ ) dan mulsa jerami padi ( $M_1$ ) menghasilkan luas daun lebih tinggi yaitu  $428,89\text{cm}^2$  dan tidak berbeda dengan mulsa plastik hitam perak ( $M_2$ ) yaitu  $477,66\text{cm}^2$  dan mulsa sabut kelapa ( $M_3$ )  $466,14\text{cm}^2$ .

**Bobot Segar Tanaman.** Rata-rata bobot segar tanaman disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Bobot Segar(g) Tanaman Bawang Merah Pada Kombinasi Frekuensi Pupuk Organik Cair dan Berbagai Jenis Mulsa.

Perlakuan	Rata-rata Bobot Segar Tanaman(g)			BNJ 5%
	$B_0$	$B_1$	$B_2$	
$M_1$	47.21 <sup>P<sub>a</sub></sup>	84.50 <sup>Q<sub>b</sub></sup>	90.56 <sup>Q<sub>b</sub></sup>	16,22
$M_2$	47,18 <sup>P<sub>a</sub></sup>	54,99 <sup>P<sub>q</sub><sub>a</sub></sup>	66,17 <sup>Q<sub>a</sub></sup>	
$M_3$	41,88 <sup>P<sub>a</sub></sup>	53,00 <sup>P<sub>a</sub></sup>	55,90 <sup>P<sub>a</sub></sup>	

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

Hasil analisis uji BNJ 5% pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan mulsa jerami padi ( $M_1$ ) dan frekuensi pupuk organik cair tiga kali ( $B_2$ ) menghasilkan bobot segar tanaman lebih tinggi yaitu  $90,56\text{g}$  dan berbeda nyata sangat dengan tanpa pupuk organik cair ( $B_0$ )  $47,06\text{g}$  tetapi tidak berbeda dengan frekuensi Pupuk organik cair dua kali ( $B_1$ ) yaitu  $84,50\text{g}$ .

Penggunaan mulsa plastik hitam perak ( $M_2$ ) dan frekuensi pupuk organik cair tiga kali ( $B_2$ ) menghasilkan bobot segar tanaman lebih tinggi  $66,17\text{g}$  dan berbeda nyata dengan tanpa Pupuk organik cair ( $B_0$ )  $47,18\text{g}$  dan

tidak berbeda dengan frekuensi Pupuk organik cair dua kali ( $B_1$ )  $54,99\text{g}$ .

Penggunaan mulsa sabut kelapa ( $M_3$ ) dan frekuensi pupuk organik cair tiga kali ( $B_2$ ) menghasilkan bobot segar tanaman lebih tinggi yaitu  $55,90\text{g}$  dan tidak berbeda tanpa pupuk organik cair ( $B_0$ )  $41,88\text{g}$  dan frekuensi pupuk organik cair dua kali ( $B_1$ ) yaitu  $53,00\text{g}$ .

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 7 menunjukkan bahwa tanpa pupuk organik cair ( $B_0$ ) dan mulsa jerami padi ( $M_1$ ) menghasilkan bobot segar tanaman lebih tinggi yaitu  $47,21\text{g}$  dan tidak berbeda dengan mulsa plastik hitam perak ( $M_2$ )

47,18 g dan mulsa sabut kelapa (M<sub>3</sub>) yaitu 41,88 g.

Pada frekuensi Pupuk organik cair dua kali (B<sub>1</sub>) dan mulsa jerami padi (M<sub>1</sub>) menghasilkan bobot segar tanaman lebih tinggi yaitu 84,50 g dan berbeda nyata dengan mulsa plastik hitam perak (M<sub>2</sub>) 54,99 g dan mulsa sabut kelapa (M<sub>3</sub>) yaitu 53,00 g.

Pada frekuensi Pupuk organik cair tiga kali (B<sub>1</sub>) dan mulsa jerami padi (M<sub>1</sub>) menghasilkan bobot segar tanaman lebih tinggi yaitu 90,56 g dan berbeda nyata dengan mulsa plastik hitam perak (M<sub>2</sub>) 66,17 gram dan mulsa sabut kelapa (M<sub>3</sub>) yaitu 55,90 g

#### Jumlah Umbi Per Rumpun.

Rata-rata jumlah umbi per rumpun disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Jumlah Umbi Per rumpun (Biji) Tanaman Bawang Merah Pada Frekuensi Pupuk Organik Cair dan Berbagai Jenis Mulsa.

Perlakuan	Jumlah Umbi Per rumpun			Rata-rata
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	
M <sub>1</sub>	6,33	7,00	7,00	6,77
M <sub>2</sub>	6,67	6,33	7,00	6,66
M <sub>3</sub>	6,33	7,00	7,00	6,77
Rata-rata	6,44	6,77	7,00	-
BNJ 5 %		0,61		

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

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 7 menunjukkan bahwa frekuensi pupuk organik cair tiga kali (B<sub>2</sub>) memperlihatkan jumlah umbi per rumpun lebih banyak yaitu 7,00 biji dan tidak berbeda tanpa pupuk organik cair (B<sub>0</sub>) 6,44 biji dan frekuensi Tabel 8. Rata-rata Bobot Umbi Basah (g) Tanaman Bawang Merah Frekuensi Pupuk organik cair dan Berbagai Jenis Mulsa.

pupuk organik cair dua kali (B<sub>1</sub>) yaitu 6,77 biji.

**Bobot Umbi Basah (g).** Rata-rata bobot umbi basah di sajikan pada Tabel 8.

Perlakuan	Bobot Umbi Basah			Rata-rata
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	
M <sub>1</sub>	26,52	34,32	35,64	32,16
M <sub>2</sub>	25,52	34,50	34,09	31,37
M <sub>3</sub>	25,66	34,59	35,01	31,75
Rata-rata	25,90 a	34,47 b	34,91 b	-
BNJ 5 %		2,31		

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

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 8 menunjukkan bahwa frekuensi Pupuk organik cair tiga kali (B<sub>2</sub>) menghasilkan bobot umbi basah lebih tinggi yaitu 34,91 g dan berbeda nyata dengan tanpa Pupuk organik cair (B<sub>0</sub>) tetapi tidak berbeda dengan frekuensi Pupuk organik cair dua kali (B<sub>1</sub>) yaitu 34,47 g.

#### Pembahasan

#### Pengaruh Pemberian Frekuensi Pupuk organik cair

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan frekuensi Pupuk organik cair berpengaruh terhadap komponen pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah baik tinggi tanaman, luas daun, jumlah umbi per rumpun, bobot segar tanaman dan bobot umbi basah, kecuali komponen jumlah daun tidak berpengaruh.

Hasil uji BNJ 5% menunjukkan pemberian frekuensi Pupuk organik cair tiga kali (B<sub>2</sub>) memberikan pertumbuhan dan hasil



tanaman lebih baik dibandingkan dengan frekuensi Pupuk organik cair dua kali ( $B_1$ ) dan tanpa Pupuk organik cair ( $B_0$ ). Hal ini diduga bahwa unsur hara yang diberikan melalui Pupuk organik cair pada frekuensi tiga kali ( $B_2$ ) berada pada kondisi jumlah hara tersedia yang dapat diserap dan dapat berperan membantu meningkatkan proses penyerapan hara dari dalam tanah secara kontinyu sehingga dapat berperan membantu meningkatkan proses penyerapan hara dari dalam tanah secara maksimal yang mendukung masa pertumbuhan bagian vegetatif tanaman hingga masa pembentukan umbi bawang merah lebih baik.

Menurut Sumiati (1999) ketersediaan pupuk baik yang mengandung unsur hara makro maupun mikro dalam keadaan cukup merupakan sumber nutrisi sebagai bahan yang mensuplai tanaman dalam bentuk mineral elemen penting. Dartius (1990) menambahkan bahwa apabila unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman berada dalam keadaan cukup, maka hasil metabolismenya akan membentuk protein, enzim, hormon dan karbohidrat, sehingga pembesaran, perpanjangan dan pembelahan sel akan berlangsung lebih cepat.

Sejalan dengan pernyataan Islami dan Utomo (1995) bahwa semakin tinggi bahan organik tanah maka semakin menurun kepadatannya, yang memungkinkan perakaran tanaman berkembang dengan leluasa.

### **Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Mulsa**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis mulsa berpengaruh terhadap komponen pertumbuhan dan hasil tanaman yaitu tinggi tanaman, luas daun dan bobot segar tanaman, kecuali komponen jumlah umbi per rumpun dan bobot umbi basah tidak berpengaruh.

Hasil uji BNP 5% menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis mulsa dapat memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa penggunaan mulsa jerami padi memberikan pengaruh

pertumbuhan dan hasil lebih baik dalam menghambat penguapan air dari permukaan tanah dibanding perlakuan terhadap mulsa lainnya. Hal ini terjadi karena mulsa jerami mampu mengurangi pertumbuhan gulma, menjaga suhu yang pada permukaan tanah maupun suhu tanah lebih stabil sehingga mampu mempertahankan kelembaban dalam tanah di sekitar perakaran tanaman sehingga suhu tanah yang dihasilkan rendah yang dapat mendorong aktifitas mikroorganisme tanah tetap aktif dalam mendekomposisi bahan organik untuk mensuplai kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan pada pertumbuhan organ vegetatif tanaman.

Sejalan dengan pendapat Noorhadi (2003) bahwa mulsa jerami padi merupakan mulsa yang bersifat sarang dan dapat mempertahankan suhu dan kelembaban tanah, memperkecil penguapan air tanah sehingga tanaman yang tumbuh pada tanah tersebut dapat hidup dengan baik.

Mulsa plastik hitam perak cenderung menghasilkan suhu yang lebih panas karena warna hitam dapat cenderung menyerap cahaya lebih banyak dibandingkan dengan warna transparan atau warna yang cerah, sehingga banyak diterima oleh tanaman yang mengakibatkan meningkatkan suhu tanah dan penguapan tinggi serta kelembaban rendah dibanding jenis mulsa lainnya, sehingga tanaman tidak dapat merespon dengan baik. Sebaliknya pada perlakuan jenis mulsa sabut kelapa proses penguapan dari permukaan tanah lebih tinggi dibanding mulsa jerami. Variasi suhu tanah tersebut juga telah dibuktikan dari hasil penelitian Herlina, Nihayati dan Arifin (2004) penggunaan mulsa jerami menurunkan suhu tanah sebesar  $0.2^{\circ}\text{C}$  dan mulsa plastik menaikkan suhu tanah sebesar  $1.8^{\circ}\text{C}$  dibanding tanpa mulsa.

Menurut Mahmood *dkk.*, (2002) mulsa jerami atau mulsa yang berasal dari sisa tanaman lainnya mempunyai konduktivitas panas rendah sehingga panas yang sampai ke permukaan tanah akan lebih sedikit dibandingkan dengan tanpa mulsa atau mulsa dengan

konduktivitas panas yang tinggi seperti plastik.

Jadi jenis mulsa yang berbeda memberikan pengaruh berbeda pula pada pengaturan suhu, kelembaban, kandungan air tanah. Begitu juga perbedaan jenis mulsa akan berbeda pengaruhnya terhadap perbedaan lingkungan terutama suhu tanah sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah akan berbeda pula.

Hasil penelitian pada suhu lingkungan diperoleh menunjukkan bahwa suhu udara rata-rata harian lingkungan pertanaman 31,6 °C, kelembaban udara 63 % dan intensitas sinar matahari 596  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{det}^{-1}$ . Kondisi suhu udara lingkungan ini diperoleh merupakan suhu udara yang ideal seiring dengan kelembaban udara relatif 63% baik dalam pertumbuhan tanaman bawang merah. Intensitas sinar matahari yang di peroleh merupakan kondisi intensitas cahaya nisbi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, karena bawang memerlukan tempat yang terbuka dan sinar matahari penuh akan lebih memacu perkembangan produksinya.

Menurut Sitompul dan Guritno (1995), suhu yang baik untuk pertumbuhan bawang merah adalah berkisar antara (25°C-36°C) dengan iklim kering, sedangkan untuk pembentukan umbi membutuhkan suhu antara (25°C-30°C). salah satu faktor yang mempengaruhi suhu dipermukaan bumi antara lain, yaitu ketinggian tempat, pengaruh angin, pengaruh datarandan lautan.

Dalam kondisi suhu tinggi morfologi tanaman berubah menjadi berdaun kecil dan sebaliknya pada suhu rendah daun tumbuh lebih besar namun lebih tipis (Timlin dkk., 2006)

### **Pengaruh Interaksi Frekuensi Pupuk Organik Cair dan Berbagai Jenis Mulsa**

Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi perlakuan antara kombinasi frekuensi Pupuk organik cair (B) dan berbagai jenis mulsa (M) berpengaruh sangat nyata pada komponen pengamatan yaitu terhadap luas daun dan bobot segar tanaman.

Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa interaksi antara kombinasi frekuensi Pupuk organik cair tiga kali (B<sub>2</sub>) dan jenis mulsa jerami padi (M<sub>1</sub>) memberikan pengaruh hasil lebih baik dibandingkan dengan interaksi perlakuan kombinasi lainnya. Hal ini diduga terjadi karena interaksi kombinasi frekuensi Pupuk organik cair tiga kali (B<sub>2</sub>) dan jenis mulsa jerami padi (M<sub>1</sub>) mampu menyediakan unsur hara tinggi bagi tanaman secara kontinyu dan penggunaan mulsa jerami padi mampu memodifikasi faktor-faktor lingkungan tertentu yang berperan dalam berbagai aktivitas fisiologis tanaman, terutama kadar air tanah, kelembaban dan temperatur tanah yang optimal untuk pertumbuhan tanaman yang dapat menekan penguapan air tanah dan dapat mempertahankan kondisi lingkungan pada media dimana air sangat dibutuhkan dalam proses metabolisme tanaman yang saling mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

Menurut Mayun (2007) Pemberian mulsa jerami di atas permukaan tanah dapat mengurangi evaporasi serta menjaga kestabilan suhu dan kelembaban tanah. Selain dapat mengurangi kehilangan air dan menurunkan suhu, jerami juga dapat mempertahankan kondisi di sekitar tanaman sehingga kelembaban tanah lebih tinggi.

Selanjutnya Wibawa (1998) menjelaskan bahwa pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai apabila unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan berada dalam bentuk tersedia, seimbang dan dalam konsentrasi yang optimum serta didukung oleh faktor lingkungannya.

Hasil penelitian menunjukkan bobot umbi basah rata-rata tertinggi pada kombinasi perlakuan M<sub>1</sub>B<sub>2</sub> yaitu 35,64 gram per rumpun yang konversikan dapat mencapai hasil per hektar yaitu 9,50 t ha<sup>-1</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa hasil produktivitas tersebut termasuk kategori tinggi di bandingkan hasil yang diperoleh para petani yang rendah. Sebagaimana menurut (Limbongan dan Monde 1999) bahwa hasil rata-rata bawang merah di

tingkat petani dengan budi daya tradisional baru mencapai 3 t ha<sup>-1</sup>. Sedangkan dengan menggunakan teknologi budi daya yang sesuai, hasilnya bisa ditingkatkan menjadi 10-11 t ha<sup>-1</sup> (Maskar *dkk.*, 2001).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- 1) Frekuensi pemberian pupuk organik cair berpengaruh terhadap komponen tinggi tanaman, luas daun, bobot segar tanaman, jumlah umbi per rumpun dan bobot umbi segar. Frekuensi Pupuk organik cair tiga kali (B<sub>2</sub>) memberikan respon pertumbuhan dan hasil lebih baik yaitu menghasilkan nilai rata-rata yang lebih besar dengan tinggi tanaman 27,72 cm, luas daun 141,243 cm<sup>2</sup>, bobot segar tanaman 70,88 g, jumlah umbi per rumpun 7,00 dan bobot umbi basah 34,91 g dibandingkan frekuensi dua kali (B<sub>1</sub>) dan tanpa Pupuk organik cair (B<sub>0</sub>).
- 2) Berbagai jenis mulsa berpengaruh terhadap komponen tinggi tanaman, luas daun dan bobot segar tanaman. Mulsa jerami padi (M<sub>1</sub>) memberikan respon pertumbuhan dan hasil tanaman lebih baik yaitu dengan nilai rata-rata yang lebih besar pada tinggi tanaman 25,68 cm, luas daun 386,14 cm<sup>2</sup> dan bobot segar tanaman sebesar 74,04 g dibanding mulsa plastik hitam perak (M<sub>2</sub>) dan mulsa sabut kelapa (M<sub>3</sub>).
- 3) Terdapat interaksi antara kombinasi frekuensi Pupuk organik cair dan berbagai jenis mulsa berpengaruh nyata terhadap komponen luas daun dan bobot segar tanaman. Kombinasi (M<sub>1</sub>B<sub>2</sub>) tertinggi pada komponen produksi (bobot umbi basah) rata-rata 35,64 g per rumpun yang dikonversikan dengan produksi mencapai 9,50 t ha<sup>-1</sup>.

### Saran

Berdasarkan hasil diatas perlu dilakukan penelitian lebih lanjut penggunaan Pupuk organik cair diterapkan pada tanaman bawang yang dibudidayakan pada lahan yang

terbuka agar dapat menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang lebih optimal bahkan pada tanaman budidaya lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dartius, 1990. Fisiologi Tumbuhan 2. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Dinas Pertanian Sulteng. 2008. Dinas Pertanian Perkebunan dan Peternakan Sulawesi Tengah. Palu.
- Dinas Pertanian Kota Palu. 2007. Petunjuk Teknis Pengembangan Agribisnis Bawang Merah Lembah Palu Tahun 2007. Dinas Pertanian, Kehutanan dan Kelautan Kota Palu. Palu.
- Herlina, N., E. Nihayati, G. Arifin. 2004. Pengaruh Jenis Mulsa dan Waktu Pemupukan NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L. Var. Italica Plenck). J. Habitat. 15 (1) : 8-15.
- Islami T dan Utomo. 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Limbongan, J. dan A. Monde. 1999. Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah Kultivar Palu. Jurnal Hortikultura 9(3): 212-219.
- Limbongan, J. dan Maskar. 2003. Potensi Pengembangan dan Ketersediaan Teknologi Bawang Merah Palu Di Sulawesi Tengah. J. Litbang Pertanian 22 (3): 103- 108.
- Mahmood, M., K. Farroq, A. Hussain, R. Sher. 2002. *Effect Of Mulching On Growth And Yield Of Potato Crop*. Asian J. of Plant Sci. 1(2):122-133.
- Maskar, Basrum, A. Lasenggo, dan M. Slamet. 2001. Uji Multilokasi Bawang Merah Palu. Laporan Tahun 2001. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Palu. 13 hlm.

- Mayun, I.D., 2007. Efek Mulsa Jerami Padi dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Daerah Pesisir. *Agritop.Jurnal*. Vol. 1 No. 2 Hal.121-125.
- Muhammad, H., S. Sabihan, A. Rachim dan H. Adijuana.2003. Pengaruh Pemberian Sulfur dan Blotong Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Pada Tanah Inceptisol. *J. Hort.* 13 (2):95-104.
- Noorhadi, 2003. Kajian Pemberian Air dan Mulsa Terhadap Iklim Mikro Pada Tanaman Cabai di Tanah Entisol. *J. Ilmu Tanah dan Lingkungan.* 4 (1) : 41-49.
- Purnomo, J., S. Sutomo, W. Hartatik dan Achmad Rachman, 2006. Pengelolaan Kesuburan Tanah untuk Bawang Merah di Kabupaten Donggala. *Proceeding Seminar Nasional Penemanga Inovasi Pertanian Lahan Marginal.*
- Setiono Hadi. 1990. *Ecotan Enzym* Revolusi Pertanian. PT. Pertani Indo Makmur. Gresik, Jawa Timur. 13 Hlm. *J. Hort.* 18(3):267-277, 2008.
- Sitompul, M.S., dan Guritno, B., 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada Press, Yogyakarta
- Sumiati, E. 1999. Pertumbuhan dan Hasil Umbi Kentang Kultivar Granola Dengan Aplikasi Mepiquat Klorida di Dataran Medium Maja, Jawa Barat. *J.Hort.* 9(1):8-17.
- Timlin, D., S.M.L. Rahman, J. Baker, V.R. Reddy, D. Feisher, and B. Quebedeaux. 2006. *Whole Plant Photosynthesis, Development, And Carbon Partitioning In Potato As A Function Of Temperature.* *Agron. J.* 98(5): 1195-1203.
- Wibawa, A. 1998. Intensifikasi Per-tanaman Kopi dan Kakao Melalui Pemupukan. *Warta pusat penelitian Kopi Kakao.* 14 (3): 245-262.