

# RESPON MACAM PUPUK ORGANIK (PAITAN DAN KOTORAN SAPI) PADA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI DUA VARIETAS BAWANG MERAH (PHILIPINE DAN BATU IJO) (*Allium ascalonicum* Lin.)

Domu Pirandawa<sup>1</sup>, M. Adri Budi S.<sup>1</sup>, Nurul Muddarisna<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian Universitas Wisnuwardhana Malang

E-mail : [adribudi54@gmail.com](mailto:adribudi54@gmail.com); [nurulmudarisna@yahoo.co.id](mailto:nurulmudarisna@yahoo.co.id)

## Abstract

*Shallots are one of the vegetable commodities that have high economic value and have a function for spice vegetables and traditional medicine, because they contain the amino acid Alliin which functions as an antibiotic. This study aims to determine the response of organic fertilizers to the growth and production of two shallot varieties. Research using the RAL method which is arranged by factorial experiments. The first factor, Type of Organic Fertilizer (Without Fertilizer, Cow Manure and Paitan) and the second factor, Shallot Varieties (Batu Ijo and the Philippines), obtained 6 treatment combinations then repeated four times. The results showed that (1) the treatment of organic fertilizers and varieties showed no interaction between all parameters of plant height per clump, number of leaves per clump, number of tubers per clump, wet weight of tubers per clump and dry weight of tubers per hill on growth and production of onions. red at the age of 20, 40, 60 and 70 HST; (2) Treatment of cow dung organic fertilizer gives the best results on all parameters of plant height per clump, number of leaves per clump, wet weight of tubers per clump, dry weight of tubers per clump and number of tubers per clump compared to paitan and without using organic fertilizers.*

**Keyword:** Shallot, Organic Fertilizer, Variety (Batu Ijo, Philiphines)

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman bawang merah bukan berasal dari Indoneia tetapi dari wilayah Asia Selatan (Rahayu dan Berlian, 2005). Tanaman ini memiliki beragam manfaat, sebagai bumbu dan obat-obatan herbal, karena secara farmakologi memiliki kandungan asam amino *Alliin* yang berfungsi sebagai antibiotik. *Allicin* (hasil proses oksidasi *alliin*) juga bermanfaat sebagai obat sakit demam, mual dan masuk angin, antiseptik, serta dapat meningkatkan efesiensi penyerapan vitamin B1 (*thiamin*) yang terikat *allicin* menjadi *allithiamin* (Rukmana, 2005).

Peningkatan konsumsi bawang merah dari setiap tahun menunjukkan tren naik. Sejak tahun 2009 sampai 2012 hasil komoditas bawang merah bersifat tidak konsisten atau fuktiatif setiap tahun. Tahun 2009 sampai dengan/hingga 2010 produksi bawang merah meningkat sebesar 8,7% atau 83,770 ton yaitu 965,164 ton (2009) dengan luas panen 104,009 ha, dan 1,048,934 ton (2010) dengan luas panen 43 ha. Produksi bawang merah di Tahun 2011 menurun 25%

menjadi 893,124 ton dengan luas panen 99 ha, dan selanjutnya tahun 2012 kembali produksi meningkat mencapai 9,600,719 ton dengan luas panen 99,315 ha. Produktivitas rata-rata bawang merah nasional terus meningkat 2009 mencapai 9,28 ton/ha, 9,57 ton/ha (2010), 9,59 ton/ha (2011), dan 96,67 ton/ha (2012). Potensi hasil di level penelitian dan percobaan mencapai 100 ton/ha atau lebih (BPS, 2012).

Komoditas bawang merah sebagai salah satu komoditas unggulan hortikultura dan dibudidayakan secara komersial oleh petani, karena bernilai ekonomi tinggi, memiliki kandungan banyak gizi, terutama asam amino, dan menjadi kebutuhan primer rumah tangga dan harus tersedia di dapur digunakan hampir setiap hari (Suwandi, 2010).

Dalam dekade saat ini terjadi pengurangan subsidi pupuk oleh pemerintah, dan beragam pupuk lengkap cair atau padatan beredar di pasaran, menjadikan bahan pertimbangan bagi petani untuk memilih pupuk yang tepat. Fakta ini

disebabkan pengetahuan nutrisi makro dan mikro serta kebutuhan tanaman akan jumlah, ragam dan dosis nutrisi belum dipahaminya. Dengan demikian petani hanya fokus pada nutrisi makro (N, P, K dan sebagainya) tanpa memikirkan nutrisi mikro (Fe, Cu, Mn, Mg dan sebagainya), dan nutrisi mikro sangat dibutuhkan dalam membangun struktur sel dan jaringan serta aktif dalam reaksi kimiawi (metabolisme) dalam sel dan aktivitas enzim (Sutanto, 2009).

Upaya mengembalikan dan meningkatkan produktivitas tanaman diperlukan pemupukan, baik pupuk buatan dan pupuk organik. Pupuk organik adalah pupuk berasal dari bahan organik, berfungsi untuk mendorong perbaikan kesuburan tanah, baik secara biologi (kaya mikroba), fisik dan kimia tanah. Maka, pupuk kandang mutlak diperlukan dalam budidaya tanaman hortikultura (Rinsema, 2009).

Bahan organik atau pupuk organik memiliki bahan dasar yang mudah tersedia yaitu komponen tanaman (akar, batang, ranting, daun dan buah). Tumbuhan melalui proses asimilasi secara berkesinambungan akan menghasilkan senyawa karbon, yang berperan sebagai penyusun utama bahan organik. Senyawa karbon berbentuk senyawa polisakarida kompleks, antara lain hemiselulosa, pati, selulosa, lignin, dan pektin (Anonymous, 2007). Selain senyawa karbon, unsur nitrogen sebagai unsur terbanyak yang terkumpul dalam BO, karena unsur terpenting dalam sel mikroorganisme yang aktif terlibat dalam proses penguraian BO tanah. Semua sel dan jaringan tanaman yang terdapat dalam tanah akan diuraikan mikroba dan terangkut ke lapisan bawah (Anonymous, 2007).

Selanjutnya, bahan sekunder penyusun pupuk organik adalah hewan yang telah mati dan tertimbun dalam tanah. Disamping itu, BO tanah juga dapat terbentuk dari mineral batuan hasil pelapukan. Dengan perbedaan komponen penyusun BO tanah akan menghasilkan perbedaan sumbangan hara dalam tanah.

Potensi penggunaan pupuk hijau, antara lain gulma paitan, sebagai salah satu alternatif karena sangat mudah didapatkan sepanjang waktu, tumbuh liar di pinggir sungai atau jalan, dan bersifat ramah lingkungan serta

memiliki kandungan nutrisi lengkap dan tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Jamal (2005) dari analisis hara 100 daun paitan, rata-rata mengandung Nitrogen (2.3 - 5.5%); Posfor (0.2 - 0.54%); Kalium (2.3 - 5.5%); Kalsium (1.8%) dan Magnesium (0.9%). Pemberian paitan dengan dosis 12 ton/ha untuk pemupukan okra yang ditumpangsarikan dengan pegagan dapat meningkatkan rata-rata bobot polong okra sebanyak 13.95% lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi dosis paitan sebanyak 4-8 ton/ha. Pemberian pupuk hijau paitan dapat diserap lebih cepat oleh tanaman sehingga lebih cepat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman selanjutnya dampak dari pupuk organik paitan mempercepat pertumbuhan tunas baru, mempercepat fase pembungaan (Kartika, 2007).

Penerapan mulsa organik khususnya menggunakan pangkasan tanaman paitan (*Tithonia diversifolia*) diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pemupukan anorganik, karena dengan pemberian mulsa paitan, maka bahan organik yang terkandung pada tanaman paitan dapat menambah bahan organik dalam tanah. Penerapan mulsa tanaman paitan juga diharapkan dapat menekan kehilangan air dari tanah karena dengan penggunaan paitan sebagai mulsa, maka penguapan air tanah dapat ditekan sehingga pupuk anorganik yang diberikan tidak mudah menguap. Penggunaan paitan sebagai mulsa diharapkan membantu mengendalikan pertumbuhan gulma di lahan. Dosis anjuran berkisar antara 10-20 ton/ha (Anonymous, 2006).

Pemberian pupuk organik yang berasal dari limbah hewan, akan menjadikan lahan lebih subur, berstruktur gembur, maka memudahkan pengolah lahan. Nutrisi yang terkandung dalam kotoran ternak sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu: N, P dan K. Unsur hara makro tersebut paling banyak diserap dan digunakan tanaman. Setiap nutrisi mempunyai peran dan manfaat yang berbeda bagi tanaman, serta setiap nutrisi saling melengkapi satu sama lain (Rukmana, 2007).

Pupuk kandang yang berasal dari hewan ternak (sapi, kambing, ayam, kerbau) dapat digunakan apabila telah matang atau proses dekomposisinya telah selesai. Kandungan nutrisi

dalam pupuk kandang tergantung dari jenis pakan, jenis hewan, kondisi pemeliharaan, dan lama atau barunya kotoran. Pemberian pakan biasanya dengan dosis anjuran sekitar 10 – 20 ton/ha (Purwa, 2007). Keunggulan pemberian pupuk kandang adalah memiliki kandungan nutrisi makro maupun mikro dalam proporsi seimbang. Unsur makro dan mikro penting bagi tumbuh kembang tanaman (Sutanto, 2009)

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui respon macam pupuk organik pada pertumbuhan dan hasil dua varietas bawang merah (*Allium ascalonicum*. Lin.)

## 2. BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Riset dilakukan dalam Laboratorium dan *Green House* Faperta Universitas Wisnuwardhana Malang Jawa Timur dari bulan November 2013 sampai bulan Januari 2014.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih bawang merah yang diperoleh langsung dari toko pertanian Kota Batu, polybag, daun paitan dan kotoran sapi sebagai pupuk organik.

Dalam penelitian ini alat yang digunakan antara lain : Penggaris, gembor serta alat-alat tulis, pacul, parang, pisau, kaleng kecil, meter dan timbangan untuk menimbang hasil tanaman bawang merah.

### Metode Penelitian

Percobaan dilakukan secara faktorial yang disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 2 faktor :

Faktor I : Jenis pupuk organik (P) dengan 3 taraf, terdiri dari :

P<sub>0</sub> : Tanpa pupuk organik

P<sub>1</sub> : Pupuk hijau paitan dengan dosis 10 ton/ha atau 250 g/polibag

P<sub>2</sub> : Kotoran sapi dengan dosis 10 ton/ha atau 250 g/polibag

Faktor II : Jenis varietas bawang merah (V) dengan taraf 2 yaitu:

V<sub>1</sub> : Varietas Philipine

V<sub>2</sub> : Varietas Batu Ijo

Sehingga akan didapat kombinasi perlakuan sebagai berikut :

P<sub>0</sub>V<sub>1</sub> : Tanah/tanpa pupuk organik dengan varietas Philipine

P<sub>0</sub>V<sub>2</sub> : Tanah/tanpa pupuk organik dengan varietas Batu ijo

P<sub>1</sub>V<sub>1</sub> : Kompos paitan dengan varietas Philipine

P<sub>1</sub>V<sub>2</sub> : Kompos paitan dengan varietas Batu ijo

P<sub>2</sub>V<sub>1</sub> : Kotoran sapi dengan varietas Philipine

P<sub>2</sub>V<sub>2</sub> : Kotoran sapi dengan varietas Batu ijo

Dari 6 perlakuan diulang 4x dan setiap ulangan diulang lagi 3x, sehingga didapat 72 unit percobaan.

### Tahapan Penelitian

#### Pengamatan

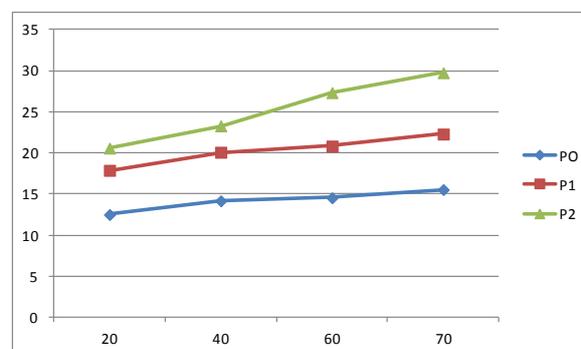
Parameter pengamatan berbasis rumpun meliputi: jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah umbi, berat basah umbi dan berat kering umbi.

Selanjutnya data dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis Of Variance*) dan untuk mengetahui keragamannya. Apabila perlakuan berpengaruh nyata/sangat nyata dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf 5 %.

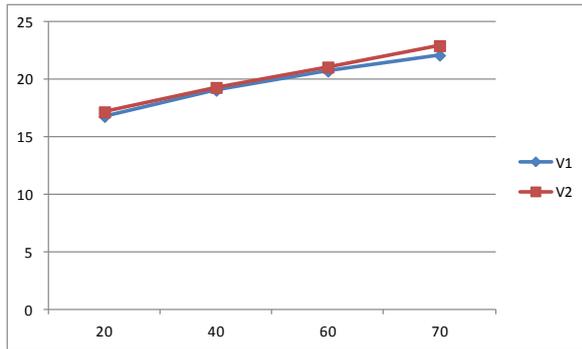
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam memperlihatkan terjadi interaksi tidak nyata pengaruh perlakuan pemberian pupuk organik dan varietas bawang merah terhadap tinggi tanaman pada umur pengamatan 20, 40, 60 dan 70 HST. Nmaun demikian jika dilihat secara matematis, terdapat perbedaan tinggi tanaman menurut jenis pupuk organik (Gambar 1) dan Varietas (Gambar 2).



Gambar 1. Rata-rata Tinggi Tanaman pada Dua Jenis Pupuk Organik.



Gambar 2. Rata-rata Tinggi Tanaman pada Dua Varietas

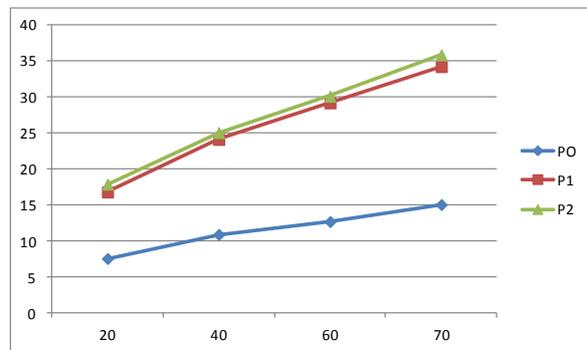
Pemberian pupuk organik dari kotoran sapi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman utamanya tinggi tanaman pada varietas bawang merah, keadaan ini terjadi akibat adanya peningkatan ketersediaan unsur hara yang berguna untuk proses metabolisme dalam tubuh tanaman, sehingga berdampak positif terhadap pertumbuhan tanaman. Menurut Setiawan (2007), pupuk kandang menjadi pembenah tanah sehingga tanah menjadi subur, berstruktur gembur dan pengolahannya mudah dilakukan. Nutrisi utama dalam kotorann ternak adalah unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang terbanyak diperlukan tanaman. Pemberian perlakuan pupuk organik paitan juga dapat diserap lebih cepat oleh tanaman sehingga lebih cepat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman selanjutnya dampak dari pupuk organik paitan mempercepat pertumbuhan tunas-tunas baru dan mempercepat fase pembungaan.

Perlakuan pemberian kotoran sapi ( $P_2$ ) cenderung menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih baik (lebih tinggi) dibandingkan perlakuan lainnya dengan varietas batu ijo ( $V_2$ ). Yang kemudian di ikuti oleh perlakuan pemberian pupuk hijau paitan ( $P_1$ ) dengan varietas philipine ( $V_1$ ). Tinggi tanaman yang terendah diperoleh  $P_0$  (tanpa pupuk organik) dengan varietas philipine ( $V_1$ ). Pupuk kandang sapi tergolong dingin. Hal ini, disebabkan selaa proses dekomposisi terjadi secara lambat dan pelepasan panas rendah, karena sifat fisik pupuk padat banyak kandungan air dan lendir. Jika terkena udara maka, pupuk ini akan berkerak (bagian luarnya mengering),

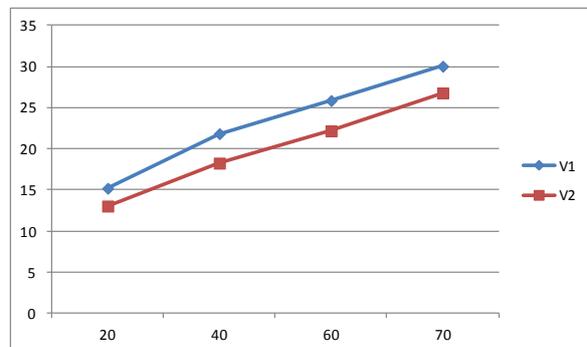
sehingga proses oksidasi berjalan lambat serta udara dan air masuk kedalam dan lambat melepaskan nutrisi (Marsono, 2013).

#### Jumlah Daun Per Rumpun

Hasil analisis ragam memperlihatkan tidak terjadi interaksi nyata pengaruh perlakuan pemberian pupuk organik dan varietas terhadap parameter jumlah daun tanaman bawang merah pada pengamatan umur 20, 40, 60, 70 HST. Akan tetapi, apabila diamati secara matematis terdapat perbedaan jumlah daun pada berbagai pupuk organik (Gambar 3) dan jenis varietas (Gambar 4).



Gambar 3. Rata-rata Jumlah Daun pada Dua Jenis Pupuk Organik



Gambar 4. Rata-rata Jumlah Daun pada Dua Varietas

Perlakuan pemberian pupuk organik dengan dosis yang digunakan tidak menunjukkan beda nyata pada rata-rata jumlah daun varietas bawang merah. Hal ini menunjukkan pupuk organik sumber unsur N tidak berpengaruh langsung pada pertumbuhan jumlah daun.

Perlakuan pemberian kotoran sapi ( $P_2$ ) cenderung memiliki jumlah daun terbanyak dibandingkan perlakuan lainnya dengan varietas

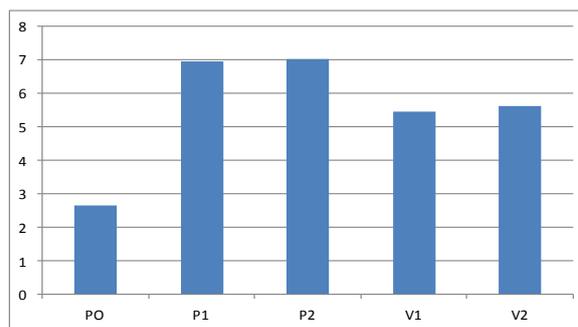
philipine ( $V_1$ ). Selama beberapa periode pengamatan jumlah daun terendah di peroleh dari perlakuan  $P_0$  (tanpa pupuk organik) dengan varietas batu ijo ( $V_2$ ). Pupuk kandang sapi tergolong dingin, hal ini seperti yang dijelaskan sebelumnya oleh Marsono (2013).

Pertambahan jumlah daun merupakan salah satu fungsi pertumbuhan tanaman bawang merah. Kebutuhan ruang tumbuh, unsur hara, cahaya yang optimal dibutuhkan secara fisiologis bagi tanaman agar tumbuh secara baik. Pemberian pupuk kandang dapat berfungsi untuk memperbaiki ruang tumbuh dan memberikan unsur hara. Peran unsur hara nitrogen salah satunya untuk menambah jumlah daun. Melalui aplikasi pupuk kandang dan pupuk hijau paitan, maka sumbangan unsur nitrogen meningkat, serta memacu pertumbuhan jumlah daun lebih banyak (Novizan, 2002).

Daun merupakan organ penting tanaman karena sebagai “dapur” untuk reaksi asimilasi, yang hasilnya berupa asimilat yang ditranslokasikan ke semua organ tanaman. Bagi tanaman bawang merah, nutrisi N diperlukan bagi tumbuh kembang daun. Sehingga, semakin sedikit ketersediaan nitrogen dalam tanah, maka berdampak penurunan jumlah daun. Jumlah daun yang dihasilkan oleh tanaman bawang merah dari masing-masing perlakuan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan baik vegetatif maupun pertumbuhan generatif tanaman. Nitrogen juga diperlukan dalam perkembangan jaringan meristematik. Ketersediaan pupuk N dalam jumlah cukup baik berasal dari tanah maupun pupuk organik saat budidaya dalam bila jumlah nitrogen yang tersedia di polibag (Novizan, 2002).

#### *Jumlah Umbi Per Rumpun*

Menurut hasil analisa ragam menggambarkan perlakuan pupuk organik dan varietas terjadi interaksi yang tidak nyata terhadap jumlah umbi per rumpun setelah panen pada umur 70 HST. Namun demikian, jumlah umbi secara matematis terdapat perbedaan pada berbagai jenis pupuk organik dan varietas (Gambar 5)

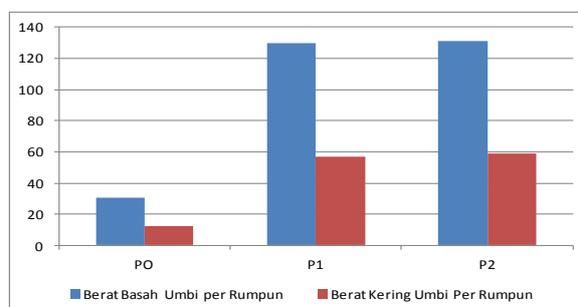


Gambar 5. Rata-rata Jumlah Umbi pada Dua Jenis Pupuk Organik serta Dua Varietas

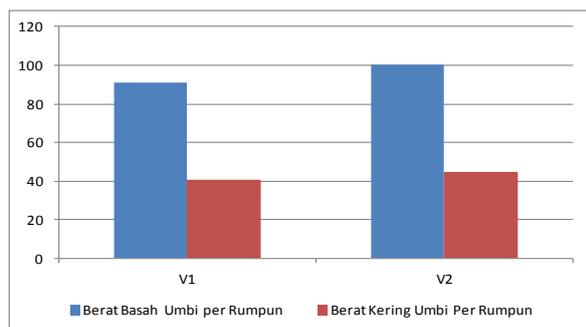
Perlakuan pemberian pupuk organik kotoran sapi menghasilkan jumlah umbi per rumpun tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan kandungan unsur N yang tinggi menstimulasi jumlah asam nukleat, dan kloroplast, sehingga laju fotosintesa berjalan baik. Hasilnya jumlah dan mutu umbi bawang merah akan meningkat, disamping itu akan merangsang tumbuhnya anakan umbi bawang merah lebih banyak. Fakta ini dikuatkan oleh Marsono (2013) bahwa nutrisi N akan menghasilkan tanaman lebih berwarna hijau, karena kandungan klorofil daun meningkat dan merangsang tumbuhnya anakan.

#### *Berat Basah dan Kering Per Rumpun*

Merujuk pada hasil analisa ragam bahwa pemberian pupuk organik dan varietas bawang merah tidak terjadi interaksi nyata terhadap berat basah dan berat kering umbi per rumpun setelah panen pada umur 70 HST. Namun demikian, secara matematis ada perbedaan berat basah dan berat kering umbi per rumpun pada berbagai pupuk organik (Gambar 6) dan varietas (Gambar 7)



Gambar 6. Rata-rata Berat Basah dan Berat Kering Umbi per Rumpun pada Dua Pupuk Organik



Gambar 7. Rata-rata Berat Basah dan Berat Kering Umbi per Rumpun pada Dua Varietas

Saat panen umur 70 HST perlakuan pemberian pupuk organik kotoran sapi menghasilkan berat basah umbi per rumpun paling tinggi dibandingkan perlakuan pupuk organik paitan dan perlakuan tanpa diberi pupuk organik. Perlakuan pupuk organik (kotoran sapi dan paitan) memberikan hasil yang optimal. Fakta ini karena pupuk kandang sapi mengandung nutrisi cukup tinggi dan lengkap jenis nutrisinya, maka tanaman memiliki kecukupan nutrisi yang dipakai dalam asimilasi, dalam meningkatkan asimilasi, maka jumlah asimilat meningkat yang akhirnya meningkatkan hasil tanaman. Aplikasi pupuk hijau paitan akan meningkatkan jumlah BO dalam tanah, sehingga terjadi peningkatan efisiensi pemupukan oleh tanaman yang hasilnya terjadi peningkatan pertumbuhan dan hasil (Rinsema, 2009).

Parameter rata-rata berat kering umbi per rumpun setelah panen pada umur 70 HST perlakuan pemberian pupuk organik kotoran sapi 10 ton/ha atau 250 g/polibag dengan varietas batu ijo menghasilkan berat kering umbi per rumpun paling tinggi dibandingkan perlakuan pupuk organik paitan dan perlakuan tanpa diberi pupuk organik. Tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk organik kotoran sapi 10 ton/ha atau 250 g/polibag dengan varietas philipine. Hal ini menunjukkan bahwa bawang merah varietas batu ijo dan varietas philipine dengan pemberian pupuk organik (kotoran sapi dan paitan) yang tepat akan menghasilkan berat kering umbi per rumpun yang baik, sehingga akan menghasilkan rata-rata berat kering umbi per rumpun yang lebih berat bila dibandingkan dengan varietas lain.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) perlakuan pupuk organik dan varietas menunjukkan tidak ada interaksi pada semua parameter tinggi tanaman per rumpun, jumlah daun per rumpun, jumlah umbi per rumpun, berat basah umbi per rumpun dan berat kering umbi per rumpun terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah pada umur 20, 40, 60 dan 70 HST; (2) Perlakuan pemberian pupuk organik kotoran sapi memberikan hasil terbaik pada semua parameter tinggi tanaman per rumpun, jumlah daun per rumpun, berat basah umbi per rumpun, berat kering umbi per rumpun dan jumlah umbi per rumpun dibandingkan pupuk organik paitan dan tanpa menggunakan pupuk organik.

#### 5. REFERENSI

- BPS. 2012. *Bawang merah*. <http://www.bps.go.id/produksi> Diakses 10 Desember 2012.
- Anonymous. 2006. *Artikel Paitan (Tithonia diversifolia)*. Cirebon. Hal 26.
- Anonymous. 2007. *Pupuk Organik Untuk Anggrek*. //karieeen.wordpress.com Just another Wordpress.com weblogArchive for June, << Older Entries.
- Jamal. 2005. *Nutrisi Tanaman*. Jurusan Budidaya Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. Hal 91.
- Kartika. 2007. *Pengaruh Pupuk Hijau Paitan dan Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai*. Laporan Teknis Balitkabi Malang. Hal 25.
- Marsono. 2013. *Penerapan Pertanian Organik : Pemasyarakatan dan Pengembangannya*. Kanisius Yogyakarta. Hal 54.
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta : Agro Media Pustaka. Hal 112.
- Purwa. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal 99.

- Rahayu, E, dan Berlian, N. V. A. 2005. ***Bawang Merah***. Penebar swadaya, Jakarta, Hlm 4.
- Rinsema, W.T. 2009. ***Pupuk dan Cara Pemupukan***. Jakarta : Bhatara Karya Aksara. Bandung. Hal 29.
- Rukmana, R. 2005. ***Budidaya Bawang Merah dan pengelolaan Pasca Panen***. Kanisius. Jakarta. Hal 18.
- \_\_\_\_\_. 2007. ***Kesuburan dan Pemupukan***. Kanisius Yogyakarta. Hal 55.
- Setiawan. 2007. ***Memfaatkan Kotoran Ternak***. Jakarta : Penebar Swadaya. Hal 20.
- Sutanto, R. 2009. ***Penerapan Pertanian Organik, Pemasarakatan dan Pengembangannya***. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. Hal 57.
- Suwandi. 2010. ***Potensi Wilayah Pengembangan Bawang Merah. Teknologi Produksi Bawang Merah***. Puslitbang Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.