

## Pengaruh Penggantian Pupuk Anorganik dengan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Daya Simpan pada Umbi Bawang Merah

### *Effect of Inorganic Fertilizer Replacement with Manure on Growth, Production and Shallot Bulb Storage Time*

Arif Romdoni<sup>1</sup>, Suwanto<sup>2\*</sup>, Awang Maharijaya<sup>2</sup>, dan Titiek Siti Yuliani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agronomi dan Hortikultura, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Kamper, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 14 Oktober 2019/Disetujui 11 Desember 2019

#### ABSTRACT

*Excessive use of inorganic fertilizers is suspected to be the cause of low productivity and poor bulb storability that reduced their use. Goat manure organic fertilizer (GMOF) can be an alternative in reducing the use of these inorganic fertilizers. The study was conducted in March to June 2019 in the shallot field at Sukorejo Village, Rejoso District, Nganjuk Regency, East Java. The research aims to determine the dose of inorganic fertilizer which can be reduced by adding goat manure to increase the growth and production of shallot bulbs. This experiment used 2 factors, namely manure consisting of 2 levels (0 and 10 tons ha<sup>-1</sup>) and inorganic fertilizer consisting of 5 levels (0, 25, 50, 75, and 100% inorganic fertilizer reference dose). The treatment was repeated 4 times so that there were 40 experimental plots with a size of 2 m x 4 m, using Super Philip variety. The addition of 10 tons ha<sup>-1</sup> of GMOF to shallot cultivation in Nganjuk Regency could reduce the use of inorganic fertilizer to 50%.*

*Keywords: goat manure, nutrient uptake, organic, Super Philip*

#### ABSTRAK

*Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan diduga menjadi penyebab produktivitas yang rendah dan daya simpan umbi bawang yang buruk sehingga penggunaannya perlu dikurangi. Pupuk organik kotoran kambing (POKK) dapat menjadi alternatif dalam mengurangi penggunaan pupuk anorganik tersebut. Penelitian dilakukan pada Maret hingga Juni 2019 di lahan bawang merah Desa Sukorejo, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk. Penelitian bertujuan untuk menentukan dosis pupuk anorganik yang dapat dikurangi dengan penambahan pupuk organik kotoran kambing untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi umbi bawang merah. Percobaan ini menggunakan 2 faktor perlakuan yaitu pupuk kandang yang terdiri dari 2 taraf (0 dan 10 ton ha<sup>-1</sup>) dan pupuk anorganik yang terdiri dari 5 taraf (0, 25, 50, 75, dan 100% dosis acuan pupuk anorganik). Perlakuan diulang 4 kali sehingga terdapat 40 petak percobaan dengan ukuran 2 m x 4 m dan varietas bawang merah yang ditanam yaitu Super Philip. Penambahan 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK pada budidaya bawang merah di Nganjuk dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik menjadi 50%.*

*Kata kunci: kotoran kambing, organik, serapan hara, Super Philip*

#### PENDAHULUAN

Bawang merah sudah menjadi kebutuhan sehari-hari bagi masyarakat Indonesia yang biasanya digunakan untuk bumbu masak maupun pelengkap makanan. Kebutuhan bawang merah semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk namun produktivitasnya masih cenderung statis. Menurut data dari Badan Pusat

Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, produktivitas bawang merah di Indonesia pada tahun 2012-2018 cenderung statis dan tidak meningkat secara signifikan. Produktivitas bawang merah Indonesia pada tahun 2012 sebesar 9.69 ton ha<sup>-1</sup> kemudian pada tahun 2018 sebesar 9.59 ton ha<sup>-1</sup>. Peningkatan konsumsi bawang merah Indonesia terjadi pada tahun 2013-2015 yaitu 2013 sebanyak 2.06 kg/kapita/tahun dan 2015 sebanyak 2.76 kg per kapita per tahun sehingga kenaikannya sebesar 0.33%. Hal itu terjadi karena kenaikan jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2015 menjadi

\* Penulis untuk korespondensi. e-mail: [wrtskm@yahoo.com](mailto:wrtskm@yahoo.com)

255,461,700 jiwa. Oleh karena itu peningkatan konsumsi bawang merah tersebut perlu diimbangi oleh peningkatan produksi bawang merah.

Pupuk anorganik yang digunakan berlebihan menjadi penyebab rusaknya sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Tanah yang diberi pupuk anorganik berlebihan, strukturnya akan mengeras sehingga menyulitkan akar untuk tumbuh dan menyerap unsur hara. Selain itu, residu bahan kimia yang ditinggalkan dapat menghambat kinerja dan mengurangi keragaman mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman. Atafar *et al.* (2010) menyatakan, aplikasi pupuk anorganik yang berlebihan akan meninggalkan residu berupa logam berat seperti Cd dan Pb pada tanah yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia.

Peningkatan produksi bawang merah dapat dilakukan dengan mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Pupuk organik kotoran kambing (POKK) diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik tersebut. Winarni *et al.* (2013) menyatakan, pupuk kandang kambing mempunyai kandungan N-total 1.56%, P 0.4%, C-organik 26.30% dan CN rasio 16.86. Kambing merupakan ternak yang paling banyak dipelihara oleh petani di daerah Nganjuk sehingga kotorannya dapat dijadikan bahan pembuatan pupuk organik yang dapat dijadikan sebagai pupuk alternatif untuk mengurangi pupuk anorganik.

Bua *et al.* (2017) menyatakan pupuk organik mempunyai pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produksi bawang bombai. Bobot basah, bobot kering, diameter umbi, dan produksi umbi bawang bombai lebih tinggi pada plot yang diberi perlakuan pupuk kandang. Pertumbuhan vegetatif bawang bombai yang tinggi pada perlakuan pupuk kandang menyebabkan intersepsi radiasi fotosintesis aktif lebih optimal, yang kemudian akumulasi asimilatnya yang tinggi akan disimpan di umbi. Sudarsono *et al.* (2013) juga menyatakan, penambahan pupuk kandang sapi menghasilkan pertumbuhan dan serapan hara tanaman kedelai yang lebih baik dibandingkan tanpa pupuk.

Usaha dalam memenuhi kebutuhan konsumsi bawang merah Indonesia memerlukan teknik budidaya yang tepat sehingga dapat meningkatkan daya simpan umbi. Daya simpan bawang merah yang kurang baik diduga karena penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan. Tesfa *et al.* (2014) menyatakan, peningkatan dosis pupuk nitrogen akan meningkatkan potensi hasil tapi akan berpengaruh buruk terhadap daya simpan umbi bawang merah karena akan meningkatkan susut bobot dan tumbuhnya akar. Oleh karena itu diperlukan kajian tentang peran POKK untuk penggunaan mengurangi pupuk anorganik terhadap pertumbuhan, produksi dan daya simpan bawang merah.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Sukorejo, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk dengan kondisi suhu 23 sampai 33 °C dan ketinggian 60 sampai 140 mdpl. Percobaan dilakukan pada bulan Maret hingga Juni 2019. Percobaan ini menggunakan bawang merah varietas Super Philip, pupuk kandang kambing, dan pupuk anorganik jenis urea, KCl, dan NPK. Dosis acuan pupuk organik dan pupuk anorganik

menggunakan dosis yang sering digunakan oleh petani yaitu pupuk organik kotoran kambing 10 ton ha<sup>-1</sup>, urea 167 kg ha<sup>-1</sup> (75.15 kg N ha<sup>-1</sup>), NPK 167 kg ha<sup>-1</sup> (25.05 kg N ha<sup>-1</sup>; 25.05 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>; 25.05 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) dan KCl 167 kg ha<sup>-1</sup> (100.2 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>).

Penelitian menggunakan rancangan lingkungan kelompok lengkap teracak (RKLK) dan blok sebagai ulangan. Percobaan ini menggunakan 2 faktor perlakuan yaitu pupuk kandang dan pupuk anorganik. Dosis acuan pupuk kandang terdiri dari 2 taraf yaitu perlakuan tanpa POKK dan perlakuan pupuk kandang 10 ton ha<sup>-1</sup>. Dosis acuan pupuk anorganik terdiri dari 5 taraf yaitu tanpa pemberian pupuk anorganik, pemupukan 25% dosis acuan (18.78 kg N + 6.26 kg N dari pupuk NPK, 25.05 kg K<sub>2</sub>O + 6.26 kg K<sub>2</sub>O dari pupuk NPK dan 6.26 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) per ha, pemupukan 50% dosis acuan (37.57 kg N + 12.52 kg N dari pupuk NPK, 50 kg K<sub>2</sub>O + 12.52 kg K<sub>2</sub>O dari pupuk NPK dan 12.52 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) per ha, pemupukan 75% dosis acuan (56.36 kg N + 18.78 kg N dari pupuk NPK, 75.15 kg K<sub>2</sub>O + 18.78 kg K<sub>2</sub>O dari pupuk NPK dan 18.78 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) per ha, dan pemupukan 100% dosis acuan (75.15 kg N + 25.05 kg N dari pupuk NPK, 100.2 kg K<sub>2</sub>O + 25.05 kg K<sub>2</sub>O dari pupuk NPK dan 25.05 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) per ha. Setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga terdapat 40 petak percobaan dengan ukuran 2 m x 4 m. Lahan yang digunakan merupakan lahan bekas pertanaman bawang merah dengan pola tanam Padi-Kedelai-Bawang merah-Bawang merah.

Respon pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun dan jumlah anakan per rumpun diamati pada 2 sampai 6 minggu setelah tanam (MST). Sampel yang diamati pada peubah pertumbuhan sebanyak 10 tanaman untuk setiap satuan percobaan. Respon produksi bawang merah meliputi jumlah umbi per rumpun, bobot umbi per rumpun (g), berat kering daun per 100 rumpun (g), dan bobot umbi per 100 rumpun (kg), dengan cara dihitung dan ditimbang setelah panen pada 45 HST. Penimbangan dilakukan menggunakan timbangan digital pada 10 sampel tanaman untuk setiap perlakuan. Peubah penelitian pascapanen meliputi tingkat kekerasan umbi dan susut bobot umbi (%). Tingkat kekerasan umbi (kg/cm<sup>2</sup>), diukur menggunakan alat penetrometer pada umbi yang sudah dipanen berumur 45 HST dan belum dilakukan penjemuran. Pengukuran tingkat kekerasan umbi dilakukan pada 3 sampel tanaman untuk setiap satuan percobaan dengan cara mengukur tiga bagian berbeda pada masing-masing umbi kemudian dirata-ratakan nilainya. Umbi bawang merah yang sudah dijemur selama 7 hari diikat dan dikumpulkan sebanyak 1 kg untuk dilakukan penyimpanan selama 2 bulan di gudang penyimpanan bawang merah milik Gapoktan Luru Luhur. Gudang tersebut memiliki suhu rata-rata 28.67 °C dengan kelembaban 79%. 10 perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 40 sampel umbi. Pengamatan susut bobot dilakukan 2 minggu sekali selama 2 bulan. Susut bobot pada percobaan ini dinyatakan dalam persen dan diperoleh dengan cara menimbang bobot awal ( $W_{awal}$ ) dan bobot akhir ( $W_{akhir}$ ), kemudian dimasukkan dalam persamaan berikut :

$$\text{Susut bobot} = \frac{W_{awal} - W_{akhir}}{W_{awal}} \times 100\% \text{ (Zulfahmi, 2017)}$$

Analisis tanah awal dilakukan sebelum pemberian pupuk pada tanah sedangkan analisis tanah akhir dilakukan setelah panen pada 45 HST. Pengambilan sampel tanah awal dilakukan secara diagonal kemudian dicampurkan menjadi sampel komposit menurut perlakuannya masing-masing. Pengambilan sampel daun untuk analisis hara tanaman dilakukan pada daun bawang merah yang sudah mencapai masa vegetatif maksimum yaitu umur 28 HST. Sampel daun bawang merah segar diambil sebanyak 500 g, kemudian dijemur selama 7 hari hingga daun kering setelah itu dimasukkan ke Laboratorium Pengujian Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB sebanyak 10 sampel. Komponen utama N dianalisis menggunakan metode kjeldahl, P dan K dianalisis menggunakan metode spektrofotometer UV-VIS & AAS.

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila uji F nyata maka dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda dari Duncan (DMRT) dan Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan pada selang kepercayaan 95% atau pada nilai  $p \leq 0.05$ . Pengolahan data menggunakan *software* STAR.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan dosis pupuk anorganik (Urea, NPK 15:15:15, KCl) dan kombinasinya dengan 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK belum memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap tinggi rata-rata tanaman bawang merah, jumlah daun per rumpun, dan jumlah anakan per rumpun (Tabel 1). Hasil sidik ragam pada Tabel 1 juga menunjukkan tidak adanya interaksi yang terjadi antar perlakuan yang diberikan. Hal tersebut terjadi karena adanya faktor pembatas tanah berupa N pada seluruh perlakuan (Gambar 1) sehingga pemberian pupuk menjadi tidak berpengaruh pada tanaman. Defisiensi nitrogen tersebut menyebabkan terhambatnya pertumbuhan vegetatif

tanaman bawang merah karena menurunnya sintesa protein, pembuatan klorofil daun dan laju fotosintat. Napitupulu dan Winarto (2009) menyatakan, nitrogen berperan dalam meningkatkan sintesa protein, pembuatan klorofil daun, menambah laju fotosintat serta meningkatkan rasio pucuk akar.

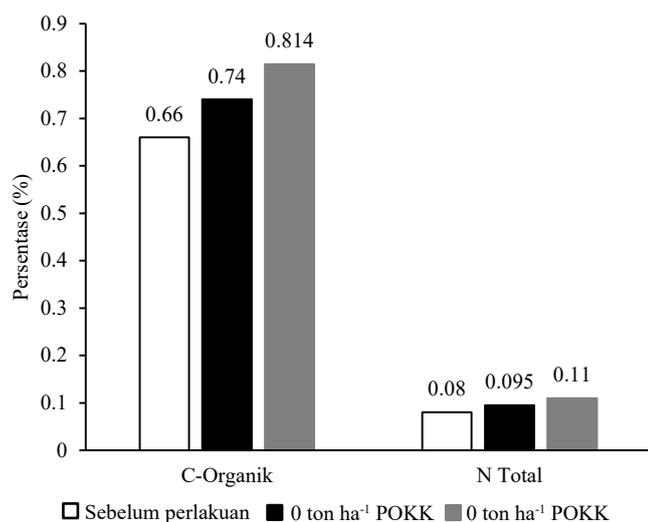
Tabel 2 menunjukkan rendahnya kandungan N total dan C-organik pada tanah lahan percobaan sebelum pemupukan yaitu 0.08 dan 0.66%. Kandungan P total, K total, Ca-dd dan Mg-dd berada pada kategori yang tinggi dengan kondisi pH tanah yang netral sehingga akan menunjang dalam produksi bawang merah. Pemberian dosis 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK pada tanah mempunyai *trend* peningkatan N-Total yang tinggi (0.11%) dibandingkan tanpa pemberian POKK (0.095%) (Gambar 1), namun masih dalam kategori yang sangat rendah sehingga menjadi faktor pembatas pada tanah. Messele (2016) menyatakan, kekurangan N membatasi pembelahan dan ekspansi sel, perkembangan kloroplas, konsentrasi klorofil, dan aktivitas enzim.

Perlakuan 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK meningkatkan kandungan C-organik tanah menjadi 0.814% (Gambar 1). Alcántara *et al.* (2016) menyatakan nilai bahan organik tanah, N, P, Ca, dan Mg lebih tinggi pada tanah yang diberi perlakuan pupuk organik dibandingkan dengan pupuk anorganik. Aplikasi pupuk organik dapat meningkatkan serapan hara, terutama N, dengan mengurangi pencucian mineral. Canqui *et al.* (2013) menambahkan, akumulasi C-organik pada tanah dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air selama periode kering dan menyerap air selama periode basah, selain itu penyimpanan C-organik pada tanah juga dapat mengurangi polusi air dengan meningkatkan penyaringan dan penyerapan polutan. Hasil percobaan yang dilakukan dengan penambahan 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK mampu meningkatkan kandungan C-organik tanah.

Tinggi tanaman bawang merah, jumlah daun per rumpun dan jumlah anakan per rumpun (Tabel 3) belum

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam pada peubah pertumbuhan bawang merah

Parameter	Umur	A	P	A+P	KK (%)
Tinggi tanaman	2 MST	tn	tn	tn	6.14
	3 MST	tn	tn	tn	5.81
	4 MST	tn	tn	tn	8.41
	5 MST	tn	tn	tn	4.35
	6 MST	tn	tn	tn	5.42
Jumlah daun	2 MST	tn	tn	tn	15.55
	3 MST	tn	tn	tn	23.01
	4 MST	tn	tn	tn	4.63
	5 MST	tn	tn	tn	12.60
Jumlah anakan	2 MST	tn	tn	tn	17.45
	3 MST	tn	tn	tn	18.78
	4 MST	tn	tn	tn	24.21
	5 MST	tn	tn	tn	15.30
	6 MST	tn	tn	tn	16.78



Gambar 1. Kandungan C-Organik dan N Total pada tanah sebelum dan setelah perlakuan pupuk anorganik dan POKK

sesuai dengan standar kualitas bawang merah Super Philip yang ditentukan pada SK Mentan No 66/Kpts/TP.240/2/2000 yaitu tinggi tanaman 36 sampai 45 cm, dan 9 sampai 18 anakan per rumpun. Hasil pada penelitian ini berbeda dengan penelitian Yassen dan Khalid (2009) yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk kandang mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif bawang bombai. Hal ini diduga disebabkan oleh rendahnya serapan hara N oleh tanaman bawang merah akibat kandungan hara N pada tanah yang rendah pada seluruh perlakuan. Sumarni *et al.* (2012) menyatakan, serapan nitrogen pada tanaman bawang merah berpengaruh dalam merangsang pertumbuhan yang lebih baik.

Pemupukan tunggal 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK dan kombinasinya dengan pemberian 50% dosis pupuk anorganik (50.09 kg N ha<sup>-1</sup>, 12.52 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 62.52 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>), jumlah daun, dan anakannya pada 5 mst tidak berbeda nyata dengan pemberian 100% dosis pupuk anorganik (100.2 kg N ha<sup>-1</sup>, 25.05 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 125.25 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) (Tabel

3). Hal ini berarti penambahan 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK mampu menurunkan penggunaan pupuk anorganik hingga 50%.

Perlakuan pupuk anorganik dan kombinasinya dengan POKK belum memberikan hasil yang berbeda nyata pada seluruh peubah produksi bawang merah. Rekapitulasi sidik ragam pada Tabel 4 juga menunjukkan tidak adanya interaksi antar perlakuan yang berpengaruh terhadap peubah produksi bawang merah, namun produktivitasnya sudah memenuhi standar dari Keputusan Menteri Pertanian Nomor 66/KPTS/TP.240/2 tahun 2000. Rata-rata bobot umbi per rumpun dari perlakuan kombinasi pupuk anorganik dan POKK yaitu 36.15 g (Tabel 5), sehingga produktivitas bawang merah yang dihasilkan adalah 23.90 ton ha<sup>-1</sup>. Produksi bawang merah yang sesuai standar ditunjang oleh serapan K yang tinggi oleh tanaman bawang merah (Tabel 6). Kandungan rata-rata serapan hara pada Tabel 6 menunjukkan serapan kalium yang tinggi dibandingkan N dan P, karena kalium dibutuhkan dalam jumlah banyak untuk pertumbuhan dan perkembangan umbi. Kalium berperan penting untuk tanaman dalam proses fotosintesis, penyimpanan energi, sintesis protein, translokasi hasil fotosintesis, dan meningkatkan berat umbi bawang merah (Kumara *et al.* 2018).

Hasil yang didapat pada penelitian ini berbeda dengan hasil Sitompul *et al.* 2017 yang menyatakan, kombinasi pupuk kandang (pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi) dengan pupuk KCl berbeda nyata terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah daun, lilit umbi, berat umbi segar, berat umbi layak simpan. Pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk KCl 200 kg ha<sup>-1</sup> merupakan dosis terbaik dalam meningkatkan berat umbi segar dan berat umbi layak simpan tanaman bawang merah. Magdi *et al.* (2009) juga melaporkan bahwa pupuk organik akan menghasilkan umbi bawang merah yang lebih berat dibandingkan pupuk anorganik. Hal tersebut diduga pada pemberian pupuk organik serapan hara N, P, dan K lebih tinggi pada bawang merah selain itu struktur fisik tanah yang gembur sehingga perkembangan umbi lebih baik. Hasil percobaan yang dilakukan dengan penambahan 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK berhasil

Tabel 2. Sifat kimia tanah sebelum perlakuan pada kedalaman 0-30 cm di lahan penelitian Desa Sukorejo, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk

Sifat-sifat tanah	Nilai	Metode ekstraksi	Kategori*
N Total (%)	0.08	Kjeldahl	Rendah
K Total (mg K <sub>2</sub> O/100g)	73.60	Spectrofotometer UV-VIS	Tinggi
C-Organik (%)	0.66	Walkley and Black	Rendah
pH H <sub>2</sub> O	6.74		Netral
P Tersedia (ppm)	155.36	Olsen	Tinggi
Ca-dd (cmol(+)/kg)	29.76	NH <sub>4</sub> OAc 1M pH 7.00	Sangat tinggi
Mg-dd (cmol(+)/kg)	7.42	NH <sub>4</sub> OAc 1M pH 7.00	Sangat tinggi
K-dd (cmol(+)/kg)	3.16	NH <sub>4</sub> OAc 1M pH 7.00	Sangat tinggi

Keterangan: \*Kriteria penelitian sifat kimia tanah (LPT, 1983)

Tabel 3. Pengaruh perlakuan berbagai dosis pupuk anorganik, POKK dan kombinasinya terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan bawang merah Super Philip pada akhir pertumbuhan (5 MST)

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun	Jumlah anakan
Tanpa POKK (0 ton ha <sup>-1</sup> )			
0% dosis acuan pupuk anorganik	32.90a	18.93a	5.40a
25% dosis acuan pupuk anorganik	32.00a	18.70a	5.82a
50% dosis acuan pupuk anorganik	30.73a	19.92a	5.97a
75% dosis acuan pupuk anorganik	32.35a	18.93a	5.63a
100% dosis acuan pupuk anorganik	30.85a	18.18a	5.22a
10 ton ha <sup>-1</sup> POKK			
0% dosis acuan pupuk anorganik	31.80a	19.47a	5.27a
25% dosis acuan pupuk anorganik	31.15a	18.65a	5.35a
50% dosis acuan pupuk anorganik	31.22a	19.00a	5.67a
75% dosis acuan pupuk anorganik	32.00a	17.92a	5.40a
100% dosis acuan pupuk anorganik	31.32a	16.17a	5.17a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama untuk masing-masing faktor perlakuan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf  $\alpha$  5%. 25% dosis acuan pupuk anorganik = 25.04 kg N ha<sup>-1</sup>, 6.26 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 31.31 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. 50% dosis acuan pupuk anorganik = 50.09 kg N ha<sup>-1</sup>, 12.52 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 62.52 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. 75% dosis acuan pupuk anorganik = 75.14 kg N ha<sup>-1</sup>, 18.78 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 93.93 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. 100% dosis acuan pupuk anorganik = 100.2 kg N ha<sup>-1</sup>, 25.05 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 125.25 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. POKK = pupuk organik kotoran kambing

Tabel 4. Rekapitulasi sidik ragam pada peubah produksi dan kualitas bawang merah

Parameter	Umur	A	P	A+P	KK (%)
Bobot umbi per 100 rumpun		tn	tn	tn	3.56
Bobot kering daun per 100 rumpun		tn	tn	tn	23.66
Bobot umbi per rumpun		tn	tn	tn	29.81
Susut bobot umbi	2 MSP	tn	tn	tn	27.49
	4 MSP	tn	tn	tn	32.08
	6 MSP	tn	tn	tn	24.72
	8 MSP	tn	tn	tn	24.12
Kekerasan umbi		tn	tn	tn	14.42

Keterangan: A = pemupukan anorganik (NPK, Urea, KCl), A+P = pemupukan anorganik + 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK, KK = koefisien keragaman, tn = tidak signifikan

memperbaiki kondisi kimia dan fisik tanah. Tanah menjadi gembur sehingga akar dan umbi bawang merah mudah bertumbuh dan berkembang di dalam tanah.

Pemupukan tunggal 10 ton ha<sup>-1</sup> dan kombinasinya dengan pemberian 50% dosis pupuk anorganik (50.09 kg N ha<sup>-1</sup>, 12.52 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 62.52 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) menghasilkan bobot umbi per rumpun, bobot umbi per 100 rumpun dan berat kering daun per 100 rumpun yang tidak berbeda nyata dengan pemberian 100% dosis pupuk anorganik (100.2 kg N ha<sup>-1</sup>, 25.05 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 125.25 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) (Tabel 5). Hal ini berarti pada lahan bawang merah milik Gapoktan Luru Luhur penambahan 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK mampu menurunkan dosis pupuk anorganik 50 hingga 100%. El-shatanofy (2011) menyatakan, bobot basah dan kering tanaman bawang bombai akan lebih tinggi pada pemberian pupuk kandang. Hal tersebut diakibatkan tekstur tanah yang gembur sehingga

penetrasi, pertumbuhan dan pemanjangan akar lebih mudah. Akar yang panjang pada bawang merah akan meningkatkan serapan hara sehingga akan meningkatkan produktivitas bawang bombai. Eldardiry *et al.* (2015) menambahkan, aplikasi 15 ton ha<sup>-1</sup> pupuk kandang dan kombinasinya dengan 50% dosis pupuk NPK mempunyai pengaruh yang sangat signifikan terhadap seluruh peubah pertumbuhan dan produksi. Lawenga *et al.* (2015) menyatakan bahwa aplikasi pupuk organik 30 ton ha<sup>-1</sup> dapat memperbaiki sifat fisika tanah terutama pada bobot isi tanah, porositas, dan permeabilitas.

Perlakuan berbagai dosis pupuk anorganik dan kombinasinya dengan 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK belum memberikan hasil yang berbeda nyata pada kekerasan umbi dan susut bobot umbi bawang merah (Tabel 7). Suhu ruangan penyimpanan umbi bawang merah diduga lebih berpengaruh terhadap

Tabel 5. Pengaruh perlakuan berbagai dosis pupuk anorganik, POKK dan kombinasinya terhadap produksi bawang merah Super Philip

Perlakuan	Bobot umbi per rumpun (g)	Bobot umbi per 100 rumpun (kg)	Berat kering daun per 100 rumpun (g)	Bobot umbi per ha (ton ha <sup>-1</sup> )
Tanpa POKK (0 ton ha <sup>-1</sup> )				
0% dosis acuan pupuk anorganik	39.78a	6.83a	165.00a	32.22
25% dosis acuan pupuk anorganik	35.68a	6.44a	142.25a	28.90
50% dosis acuan pupuk anorganik	35.38a	6.39a	144.50a	28.65
75% dosis acuan pupuk anorganik	38.07a	6.36a	143.25a	30.83
100% dosis acuan pupuk anorganik	32.45a	6.54a	123.00a	26.28
10 ton ha <sup>-1</sup> POKK				
0% dosis acuan pupuk anorganik	36.65a	6.61a	149.00a	29.68
25% dosis acuan pupuk anorganik	36.25a	6.20a	137.25a	29.36
50% dosis acuan pupuk anorganik	39.43a	6.51a	143.75a	31.93
75% dosis acuan pupuk anorganik	37.10a	6.40a	153.00a	30.05
100% dosis acuan pupuk anorganik	30.85a	6.90a	158.50a	24.98

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama untuk masing-masing faktor perlakuan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf  $\alpha$  5%. 25% dosis acuan pupuk anorganik = 25.04 kg N ha<sup>-1</sup>, 6.26 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 31.31 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. 50% dosis acuan pupuk anorganik = 50.09 kg N ha<sup>-1</sup>, 12.52 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 62.52 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. 75% dosis acuan pupuk anorganik = 75.14 kg N ha<sup>-1</sup>, 18.78 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 93.93 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. 100% dosis acuan pupuk anorganik = 100.2 kg N ha<sup>-1</sup>, 25.05 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 125.25 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. POKK = pupuk organik kotoran kambing

Tabel 6. Kriteria penilaian kandungan rata-rata serapan hara N total, P, dan K pada daun bawang merah

Perlakuan	N Total (%)	P (%)	K (%)
Tanpa pemupukan	1.39 (r)	0.07 (r)	3.37 (t)
10 ton ha <sup>-1</sup> POKK	1.10 (r)	0.05 (r)	3.57 (t)
Anorganik (Urea-NPK-KCl)	1.24 (r)	0.06 (r)	3.16 (t)
Anorganik (Urea-NPK-KCl) + 10 ton ha <sup>-1</sup> POKK	1.31 (r)	0.07 (r)	2.22 (s)

Keterangan: r = rendah; s = sedang; t = tinggi. Penilaian hara daun mengacu pada penelitian Boyhan *et al.* (2007)

kekerasan umbi bawang merah. Ruang penyimpanan yang memiliki suhu tinggi akan meningkatkan jalu kehilangan air pada bawang merah. Kadar air umbi akan sangat mempengaruhi kekerasan umbi bawang merah selama penyimpanan. Rustini dan Prayudi (2011) menyatakan, pada ruangan penyimpanan bersuhu tinggi terjadi perombakan protopektin yang menyebabkan dinding sel lunak serta menurunkan daya kohesi antar sel.

Kasim *et al.* (2015) menambahkan bahwa, umbi bawang merah yang disimpan pada dataran yang rendah dengan suhu yang tinggi mempunyai kadar air yang rendah dan umbi yang lebih keras. Kekerasan umbi bawang merah pada perlakuan berbagai dosis pupuk anorganik yaitu 13.47 mm per detik per g sedangkan pada perlakuan berbagai dosis pupuk anorganik ditambah dengan 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK yaitu 13.68 mm per detik per gram. Perlakuan 25% dosis pupuk anorganik (25.04 kg N ha<sup>-1</sup>, 6.26 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 31.31 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) dengan penambahan 10 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan susut bobot yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75% dosis pupuk anorganik (Tabel 7). Hal ini menunjukkan penambahan 10 ton ha<sup>-1</sup> pada lahan bawang merah Gapoktan

Luru Luhur dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik menjadi 50%.

Peningkatan susut bobot umbi terjadi setiap minggunya, hal tersebut disebabkan oleh proses respirasi. Respirasi menyebabkan reaksi enzimatik yang akan melepaskan air dan karbondioksida ke udara dalam bentuk uap dan gas sehingga terjadi penurunan susut bobot. Proses respirasi tersebut akan meningkat seiring dengan meningkatnya kondisi suhu. Barbosa *et al.* (2011) menyatakan laju respirasi wortel lebih tinggi pada suhu yang paling tinggi yaitu 10 dan 5 °C dengan tingkat respirasi maksimum setelah 50 jam dan terendah terjadi pada suhu 1 °C. Seluruh sampel umbi bawang merah pada penelitian ini disimpan pada suhu rata-rata yang sama yaitu 28.67 °C sehingga perlakuan berbagai dosis pupuk anorganik dan penambahan 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK menjadi tidak berbeda nyata. Suhu penyimpanan gudang umbi bawang merah diduga menjadi faktor yang sangat kuat dalam memengaruhi susut bobot umbi bawang merah sehingga diperlukan percobaan lebih lanjut dengan kondisi suhu gudang yang berbeda-beda untuk melihat perbedaan susut bobot umbi bawang merah.

Tabel 7. Pengaruh perlakuan berbagai dosis pupuk anorganik, POKK, dan kombinasinya terhadap susut bobot dan kekerasan umbi bawang merah

Perlakuan	Susut bobot umbi bawang merah (%)				Kekerasan umbi (mm/detik/g)
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	
<b>Tanpa POKK (0 ton ha<sup>-1</sup>)</b>					
0% dosis acuan pupuk anorganik	13.93a	24.90a	27.75a	30.70a	13.32a
25% dosis acuan pupuk anorganik	13.37a	20.05a	20.52a	23.90a	13.15a
50% dosis acuan pupuk anorganik	10.15a	19.17a	21.20a	22.50a	13.94a
75% dosis acuan pupuk anorganik	12.12a	21.02a	24.15a	25.50a	13.38a
100% dosis acuan pupuk anorganik	10.37a	16.55a	19.40a	20.80a	13.59a
Rata-rata	11.98	20.33	22.6	24.68	13.47
<b>10 ton ha<sup>-1</sup> POKK</b>					
0% dosis acuan pupuk anorganik	12.35a	26.05a	25.60a	27.47a	13.90a
25% dosis acuan pupuk anorganik	10.25a	17.10a	19.47a	21.47a	14.66a
50% dosis acuan pupuk anorganik	15.97a	24.35a	27.42a	29.60a	13.12a
75% dosis acuan pupuk anorganik	14.95a	23.82a	26.00a	27.92a	13.38a
100% dosis acuan pupuk anorganik	19.20a	26.95a	29.37a	31.17a	13.35a
Rata-rata	14.54	23.65	25.57	27.52	13.68

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama untuk masing-masing faktor perlakuan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf  $\alpha$  5%

## KESIMPULAN

Penambahan 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK pada budidaya bawang merah di lahan Gapoktan Luru Luhur, Kabupaten Nganjuk dapat mengurangi dosis pupuk anorganik menjadi 50% dari dosis acuan. Produktivitas umbi bawang merah pada kombinasi pemupukan 10 ton ha<sup>-1</sup> POKK dan 50% dosis acuan pupuk anorganik telah memenuhi kriteria minimal yaitu 17.60 ton ha<sup>-1</sup> akan tetapi kombinasi pemupukan tersebut tidak berpengaruh nyata pada susut bobot dan kekerasan umbi bawang merah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alcántara, B.M., M.R.M Cuenca, A. Bermejo, F. Legaz, A. Quinones. 2016. Liquid organic fertilizers for sustainable agriculture: nutrient uptake of organic versus mineral fertilizers in citrus trees. *J. Pine*. 10:1-20.
- Atafar, Z., A. Mesdaghinia, J. Nouri, M. Homae, M. Yunesian, Ahmadimoghaddam, A.H. Mahvi. 2010. Effect of fertilizer application on soil heavy metal concentration. *Environ. Monit. Assess.* 160:83-89.
- Barbosa, L.N., B.A.M. Carciofi. 2011. Influence of temperature on the respiration rate of minimally processed organic carrots (*Daucus carota* L. cv. Brasília). *Cienc. Tecnol. Aliment. Campinas.* 31:78-85.
- Boyhan, G.E., R.L. Torrance, C.R. Hill. 2007. Effect of nitrogen, phosphorus, and potassium rates and fertilizer sources on yield and leaf nutrient status of short-day onions. *HortScience* 42:653-660.
- Bua, B., R. Owiny, O. Akasairi. 2017. Response of onion to different organic amendments in central Uganda. *J. Agr. Sci. Tech.* 7:79-85.
- Canqui, H.B., C.A. Shapiro, C.S. Wortmann, R.A. Drijber, M. Marmo, T.M. Shaver, R.B. Ferguson. 2013. Soil organic carbon : the value to soil properties. *J. Soil. Water Conserv.* 68:129-134.
- Eldardiry, E.I., A. El-Hady, A.A.A. Aboellil. 2015. Effect of organic manure sources and NPK fertilizer on yield and water productivity of onion (*Allium cepa* L.). *Glo. Adv. Res. J. Agric. Sci.* 4:803-808.
- El-shatanofy, M.E. 2011. Influence of Organic Manure and Inorganic Fertilizers on Growth, Yield and Chemical Contents of Onion (*Allium cepa* L.). Thesis. Alexandria University. Egypt.
- Kasim, M., Bahrudin, Y. Tambing. 2015. Pengaruh berbagai dosis pupuk KCl dan ketinggian tempat penyimpanan terhadap kualitas benih bawang merah varietas lembah palu. *e-J. Agrotekbis.* 3:630-637.

- Kumara, B.R., C.P. Mansur, G. Chander, S.P. Wani, T.B. Allolli, S.L. Jagadeesh, R.K. Mesta, D. Satish, S. Meti, S.G. Reddy. 2018. Effect of potassium levels, sources and time of application on yield of onion (*Allium cepa* L.). *Int. J. Pure. Biosci.* 6:540-549.
- Lawenga, F.F., H. Uswah, W. Danang. 2015. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap sifat fisika tanah dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) di Desa Bulupountu Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi. *e-J. Agrotekbis.* 3:564-570.
- Magdi, A., A. Mousa, M.F. Mohamed. 2009. Enhanced yield and quality of onion (*Allium cepa* L C.V Giza 6) produced using organic fertilization. *Assuit. Univ. Bul. Environ. Res.* 12:9-18.
- Messele, B. 2016. Effects of nitrogen and phosphorus rates on growth, yield, and quality of onion (*Allium cepa* L.) at menschen für menschen demonstration site, Harar, Ethiopia. *Agri. Res. Tech.* 1:1-8.
- Napitupulu, D., L. Winarto. 2009. Pengaruh pemberian pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. *J. Hort.* 20:22-35.
- Siagian, V.J. 2016. Outlook Bawang Merah. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta, Indonesia.
- Sitompul, G.S.S., H. Yetti, Murniati. 2017. Pengaruh pemberian pupuk kandang dan kel terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jom. Faperta.* 4:1-12.
- Sudarsono, W.A., M. Melati, S.A. Aziz. 2013. Pertumbuhan, serapan hara dan hasil kedelai organik melalui aplikasi pupuk kandang. *J. Agron. Indonesia* 41:202-208.
- Sumarni, N., R. Rosliani, R.S. Basuki. 2012. Respon Pertumbuhan, hasil umbi dan serapan hara NPK tanaman bawang merah terhadap berbagai dosis pemupukan NPK pada tanah alluvial. *J. Hort.* 22: 366-375.
- Tesfa, T., K. Woldetsadik, W. Bayu. 2014. Shallot yield, quality and shelf-life as affected by nitrogen fertilizer. *Int. J. Veg. Sci.* 21:454-466.
- Winarni, E., D.R. Rita, R. Indah. 2013. Pengaruh jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman kopi. *Momentum* 9:35-39.
- Yassen, A.A., K.A Khalid. 2009. Influence of organic fertilizers on the yield, essential oil and mineral content of onion. *Int. Agrophys.* 23:183-188.
- Zulfahmi, R. 2017. Stabilitas hasil dan daya simpan bawang merah genotype potensial. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.