

Respons Pertumbuhan, Hasil Umbi, dan Serapan Hara NPK Tanaman Bawang Merah terhadap Berbagai Dosis Pemupukan NPK pada Tanah Alluvial

Sumarni, N, Rosliani, R, dan Basuki, RS

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung 40391
Naskah diterima tanggal 24 September 2012 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 30 Oktober 2012

ABSTRAK. Tanaman bawang merah memerlukan ketersediaan hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam jumlah yang cukup dan berimbang di dalam tanah untuk dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan kebutuhan pupuk N, P, dan K optimum untuk dua varietas bawang merah pada jenis tanah Alluvial. Penelitian lapangan dilakukan di daerah Ciledug-Cirebon (Jawa Barat), dari Bulan Juli sampai dengan Oktober 2009. Rancangan percobaan yang digunakan ialah petak terpisah dengan tiga ulangan. Petak utama ialah varietas bawang merah, terdiri atas varietas Bima Curut dan Bangkok. Anak petak yaitu dosis pupuk N, P, dan K, terdiri atas 11 kombinasi dosis N-P₂O₅-K₂O yang disusun secara terpusat (*central design*). Kisaran dosis pupuk yaitu 0–270 kg/ha N, 0–180 kg/ha P₂O₅, dan 0–180 kg/ha K₂O. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara varietas dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman dan serapan NPK tanaman bawang merah, sedangkan hasil umbi bawang merah dipengaruhi oleh interaksi antara varietas dan dosis pupuk NPK. Dosis pupuk N, P, dan K optimum untuk varietas Bima Curut ialah 146 kg/ha N, 111 kg/ha P₂O₅, dan 100 kg/ha K₂O dengan tingkat hasil umbi kering eskip rerata 25,77 t/ha, sedangkan dosis pupuk N, P, dan K optimum untuk varietas Bangkok ialah 248 kg/ha N, 98 kg/ha P₂O₅, dan 103 kg/ha K₂O dengan tingkat hasil umbi kering eskip rerata 35,44 t/ha. Untuk menghasilkan hasil umbi kering eskip maksimum, varietas Bima Curut menyerap 64,26 kg/ha N, 18,03 kg/ha P₂O₅, dan 123,39 kg/ha K₂O yang diperoleh dengan pemberian pupuk sebanyak 180 kg/ha N, 120 kg/ha P₂O₅, dan 60 kg/ha K₂O, sedangkan varietas Bangkok menyerap 69,65 kg/ha N, 22,88 kg/ha P₂O₅, dan 149 kg/ha K₂O yang diperoleh dengan pemberian pupuk sebanyak 270 kg/ha N, 120 kg/ha P₂O₅, dan 120 kg/ha K₂O. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk NPK dan hasil umbi bawang merah.

Katakunci: *Allium ascalonicum*; Pemupukan NPK; Serapan hara NPK; Hasil; Alluvial

ABSTRACT. Sumarni, N, Rosliani, R, and Basuki, RS 2012. Responses of Plant Growth, Bulb Yield, and NPK Uptake of Shallots to Several Doses of N, P, and K Fertilization on Alluvial Soil Type. Shallots plants need balance of NPK nutrient supply in soil to get optimally plant growth and bulb yield. This experiment was conducted at a farmer field in Ciledug-Cirebon, West Java Province, from July until October 2009. The objective of this experiment was to find out the optimum dosage of NPK fertilizer application for two shallots varieties on Alluvial soil type. A split plot design with three replications was used. Two shallots varieties (Bima Curut and Bangkok) were assigned to main plot, and 11 combinations of N-P₂O₅-K₂O dosages were assigned to subplot. The range of N, P, and K dosages were 0–270 kg/ha N, 0–180 kg/ha P₂O₅, and 0–180 kg/ha K₂O. The results revealed that there were no interaction between varieties and NPK dosages on plant growth and NPK uptake by shallots plant. But both shallots varieties of Bima Curut and Bangkok gave different response to NPK fertilization, expressed by dry bulb yield. The optimum dosage of NPK for Bima Curut variety was 146 kg/ha N, 111 kg/ha P₂O₅, and 100 kg/ha K₂O that gave dry bulb yield of 25.77 t/ha, while the optimum dosage of NPK for Bangkok variety was 248 kg/ha N, 98 kg/ha P₂O₅, and 103 kg/ha K₂O that gave dry bulb yield of 35.44 t/ha. To get the maximum yield of dry bulb weight, Bima Curut variety absorbed 64.26 kg/ha N, 18.03 kg/ha P₂O₅, and 123.39 kg/ha K₂O which obtained by applying of 180 kg/ha N, 120 kg/ha P₂O₅, and 60 kg/ha K₂O, while Bangkok variety absorbed 69.65 kg/ha N, 22.88 kg/ha P₂O₅, and 149 kg/ha K₂O which obtained by applying of 270 kg/ha N, 120 kg/ha P₂O₅, and 120 kg/ha K₂O. The results can be applied to increase the efficiency of NPK fertilizer for growing shallots on Alluvial soil type.

Keywords: *Allium ascalonicum*; NPK fertilization; NPK uptake; Bulb yield; Alluvial

Untuk dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal, tanaman bawang merah memerlukan pemberian pupuk nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam jumlah yang cukup dan berimbang. Unsur hara N, P, dan K merupakan unsur hara makro primer yang diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup banyak, sedangkan ketersediaan ketiga hara tersebut dalam tanah umumnya rendah. Pada umumnya pemberian pupuk N, P, dan K dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah (Hidayat & Rosliani 1996, Hilman & Suwandi 1990, Gunadi

& Suwandi 1989, Limbongan & Monde 1999, Singh *et al.* 2000). Namun takaran pupuk N, P, dan K yang diberikan masih sangat bervariasi bergantung pada jenis tanah, musim dan cara tanam, serta varietas bawang merah yang digunakan.

Bawang merah memiliki daya adaptasi luas karena dapat tumbuh dan menghasilkan umbi di dataran rendah hingga dataran tinggi, pada lahan bekas sawah, lahan kering, atau pekarangan. Keragaman tanah dan lingkungan yang cukup tinggi di Indonesia menyebabkan kebutuhan hara NPK berbeda-beda dari satu



lokasi ke lokasi lainnya. Untuk menentukan kebutuhan hara NPK spesifik lokasi secara tepat pada bawang merah perlu ditetapkan hubungan antara nilai data kandungan hara tanah dengan dosis aplikasi hara yang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang optimum. Pada umumnya bawang merah banyak diusahakan di dataran rendah pada jenis tanah Alluvial (71%), sedangkan di dataran medium pada jenis tanah Latosol (16%), dan di dataran tinggi pada jenis tanah Andisol atau asosiasi Andisol-Latosol (13%).

Dari hasil penelitian di rumah kaca (percobaan pot) diketahui bahwa kebutuhan pupuk P dan K optimum tanaman bawang merah bervariasi bergantung pada varietas serta status P dan K tanah. Pada tanah dengan kandungan P dan K yang tinggi (Alluvial), dosis pupuk P optimum ialah 126 kg/ha P_2O_5 untuk varietas Bangkok dan 0 kg/ha P_2O_5 untuk varietas Kuning, sedangkan dosis pupuk K optimum ialah 1,5 kg/ha K_2O untuk varietas Bangkok dan 106 kg/ha K_2O untuk varietas Kuning (Sumarni et al. 2008). Pupuk N biasa diberikan dengan kisaran dosis 175–200 kg/ha N. Pemberian ketiga unsur hara (NPK) secara tepat dan berimbang sangat membantu pertumbuhan tanaman dan pembentukan umbi bawang merah.

Untuk menentukan kebutuhan pupuk N, P, dan K aktual pada bawang merah, maka hasil-hasil penelitian pemupukan pada bawang merah tersebut perlu diuji di lapangan.

Percobaan bertujuan untuk menentukan kebutuhan pupuk N, P, dan K aktual dua varietas bawang merah pada tanah Alluvial. Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah kebutuhan pupuk N, P, dan K untuk setiap varietas bawang merah berbeda.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Ciledug-Cirebon (Jawa Barat) pada ketinggian tempat 4 m dpl. dengan jenis tanah Alluvial, dari Bulan Juli sampai dengan Oktober 2009. Rancangan percobaan yang digunakan ialah petak terpisah dengan tiga ulangan. Petak utama ialah varietas bawang merah (A), terdiri atas varietas Bima Curut (a_1) dan Bangkok (a_2). Anak petak ialah dosis pupuk N, P, dan K (B), terdiri atas 11 kombinasi dosis N- P_2O_5 - K_2O yang disusun secara terpusat (*central design*) (De Bie 1987) (Tabel 1).

Bawang merah ditanam pada petak-petak percobaan berukuran 3 x 5 m, dengan jarak tanam 15 x 20 cm. Populasi tanaman ialah 500 tanaman per petak. Kompos pupuk kandang ayam sebanyak 5 t/ha diberikan sebelum tanam sebagai pupuk dasar, sedangkan pupuk N (campuran Urea + ZA) dan pupuk K (KCl)

diberikan dua kali pada umur 15 dan 30 HST, masing-masing setengah dari dosis yang sudah ditentukan. Pemeliharaan tanaman seperti pengairan, penyiangan, serta pengendalian hama dan penyakit disesuaikan dengan kondisi tanaman di lapangan.

Sebagai pusat perlakuan ialah dosis 180 kg N-120 kg P_2O_5 -120 kg K_2O per ha (b_4). Dosis N- P_2O_5 - K_2O tersebut merupakan rerata hasil penelitian pemupukan pada bawang merah sebelumnya (Sumarni et al. 2008).

Tabel 1. Perlakuan kombinasi pemupukan N, P, dan K (Treatments of N, P, and K fertilizer combinations)

Perlakuan (Treatments)	N (kg/ha)	P_2O_5 (kg/ha)	K_2O (kg/ha)
b_1	0	0	0
b_2	0	120	120
b_3	90	120	120
b_4^*	180	120	120
b_5	270	120	120
b_6	180	0	120
b_7	180	60	120
b_8	180	180	120
b_9	180	120	0
b_{10}	180	120	60
b_{11}	180	120	120

* Pusat perlakuan (*Central treatment*)

Peubah yang diukur meliputi :

1. Pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot kering tanaman) pada umur 50 HST. Bobot kering tanaman diukur dengan cara mengeringkan seluruh organ tanaman (daun, umbi, dan akar) dalam oven 85°C selama beberapa hari sampai mencapai bobot kering konstan. Contoh tanaman diambil 10 tanaman per petak perlakuan.
2. Hasil bobot umbi kering eskip per petak, yaitu rerata bobot umbi per petak 7 hari sejak panen dijemur pada udara terbuka/panas matahari.
3. Serapan hara NPK, yaitu konsentrasi N, P, dan K dalam tanaman x bobot kering tanaman. Konsentrasi N, P, dan K tanaman ditetapkan dengan cara melarutkan ± 250 mg bahan kering tanaman yang ditumbuk dalam H_2SO_4 , dan selanjutnya dioksidasi dengan H_2O_2 . Pengukuran konsentrasi N, P, dan K masing-masing dilakukan dengan metode Kjeldahl, spektrofotometrik, dan flamefotometrik.
4. Kandungan N, P, dan K tanah awal dan akhir percobaan, masing-masing dilakukan dengan metode Kjeldahl, Olsen, dan Morgan.

Data-data (kecuali kandungan hara NPK tanah) diuji secara statistik dengan sidik ragam, regresi, dan korelasi. Perbedaan perlakuan dianalisis dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 1%.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

Tidak terjadi interaksi yang nyata antara varietas dan dosis pupuk NPK terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan per tanaman, dan bobot kering tanaman. Pada Tabel 2 tampak bahwa tinggi tanaman, jumlah anakan, dan bobot kering tanaman nyata dipengaruhi oleh varietas. Varietas Bangkok menghasilkan tinggi tanaman dan bobot kering tanaman yang lebih tinggi dibandingkan Bima Curut. Namun varietas Bangkok mempunyai jumlah anakan per tanaman yang lebih sedikit daripada Bima Curut. Perbedaan pertumbuhan kedua varietas tersebut kemungkinan disebabkan karena perbedaan faktor genetik.

Pemupukan N, P, dan K meningkatkan tinggi tanaman dan berat bobot kering tanaman, tetapi tidak meningkatkan jumlah anakan per tanaman (Tabel 2). Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Suwandi & Rosliani (2004), Asandhi *et al.* (2005), Gunadi (2009), Napitupulu & Winarto (2010) bahwa pemberian pupuk organik ataupun pupuk N, P, dan K tidak berpengaruh terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah. Tampaknya jumlah anakan lebih banyak ditentukan oleh faktor genetik daripada faktor pemupukan.

Pemberian pupuk N sampai dosis 270 kg/ha N (b_3 , b_4 , dan b_5) nyata meningkatkan bobot kering tanaman dan tinggi tanaman bila dibandingkan tanpa pupuk N (b_2) (Tabel 2). Peningkatan tinggi tanaman dan bobot kering tanaman tersebut disebabkan karena hara N terlibat

langsung dalam pembentukan asam amino, protein, asam nukleat, enzim, nukleoprotein, dan alkaloid, yang sangat dibutuhkan untuk proses pertumbuhan tanaman, terutama perkembangan daun, meningkatkan warna hijau daun, serta pembentukan cabang atau anakan (Nasreen *et al.* 2007, Abdissa *et al.* 2011). Kekurangan hara N dapat membatasi pembelahan dan pembesaran sel (Sumiati & Gunawan 2007) serta pembentukan klorofil, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan daunnya kekuningan (Nurhajati *et al.* 1986). Secara visual tanaman yang tidak diberi pupuk N tampak lebih pendek dan daunnya kekuningan. Hal ini karena tanah Alluvial (sebelum percobaan) mengandung hara N yang rendah, yaitu 0,02% (Tabel 5), sehingga memerlukan penambahan pupuk N yang cukup banyak untuk merangsang pertumbuhan tanaman yang optimal. Untuk pertumbuhan tanaman yang optimal, sekurang-kurangnya tanah harus mengandung N-total sedang (0,21–0,50%).

Pemberian pupuk P sampai dosis 120 kg/ha P_2O_5 (b_4 , b_7 , dan b_8) nyata meningkatkan bobot kering tanaman, namun dosis pupuk P lebih tinggi dari 120 kg/ha P_2O_5 tidak memberikan peningkatan bobot kering tanaman yang nyata bila dibandingkan dengan tanpa pupuk P (b_6) (Tabel 2). Fosfor merupakan salah satu unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan hasil optimum (He *et al.* 2004). Fosfor merupakan komponen enzim, protein, ATP, RNA, DNA, dan fitin, yang mempunyai fungsi penting dalam proses-proses fotosintesis, penggunaan gula dan pati, serta transfer energi. Tidak ada unsur

Tabel 2. Pengaruh varietas dan pemupukan NPK terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah (Effect of varieties and NPK fertilizers on plant growth of shallots)

Perlakuan (Treatments)	Tinggi tanaman (Plant height), cm	Jumlah anakan per tanaman (No. of splits per plant)	Bobot kering tanaman (Dry weight of plant), g
Varietas (Varieties)			
Bima Curut	38,15 b	7,06 a	8,23 b
Bangkok	40,74 a	5,71 b	9,85 a
Dosis N- P_2O_5 - K_2O ($N-P_2O_5-K_2O$ dosages), kg/ha			
0 - 0 - 0	32,18 b	6,48 a	7,00 d
0 - 120 - 120	32,88 b	6,12 a	7,42 cd
90 - 120 - 120	39,42 a	6,88 a	9,33 ab
180 - 120 - 120	41,43 a	5,97 a	10,00 a
270 - 120 - 120	41,13 a	6,45 a	9,75 ab
180 - 0 - 120	40,05 a	5,60 a	8,17 bcd
180 - 60 - 120	42,72 a	6,13 a	10,33 a
180 - 180 - 120	41,40 a	6,68 a	9,17 ab
180 - 120 - 0	40,48 a	6,47 a	8,83 abc
180 - 120 - 60	41,50 a	6,98 a	9,75 ab
180 - 120 - 180	40,75 a	6,50 a	9,66 ab
KK (CV), %	15,65	13,10	22,94

Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama dalam kolom yang sama tidak beda nyata pada menurut uji duncan pada taraf nyata 5% (Mean followed by the same letter at the same column are not significantly different at 5% by duncan's multiple range test)



hara lain yang dapat menggantikan fungsi P dalam tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan P yang cukup untuk meningkatkan perkembangan akar dan kandungan karbohidrat tanaman, yang akhirnya meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Singh et al. 2000). Defisiensi P menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman lambat, lemah, dan kerdil, sedangkan pemberian dosis pupuk P yang tinggi dapat menyebabkan tanaman kekurangan hara mikro seperti Fe dan Zn, sehingga pertumbuhan tanaman dan daun menjadi kerdil, daun-daun mati, dan gugur (Jones et al. 1991). Pada tanah Alluvial pemberian 120 kg/ha P_2O_5 cukup memadai untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah.

Pemberian pupuk K sampai dosis 180 kg/ha K_2O (b_4 , b_{10} , dan b_{11}) tidak nyata meningkatkan bobot kering tanaman bila dibandingkan dengan tanpa pupuk K (b_9) (Tabel 2). Menurut Faten et al. (2010) pertumbuhan tanaman mempunyai korelasi positif dengan peningkatan dosis pemupukan kalium. Kalium mempunyai peranan penting sebagai aktivator beberapa enzim dalam metabolisme tanaman, antara lain kalium berperan dalam sintesis protein dan karbohidrat, serta meningkatkan translokasi fotosintat transportasi ke seluruh bagian tanaman (Marschner 1995). Kalium juga penting untuk mempertahankan tekanan turgor sel dan kandungan air dalam tanaman,

meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan kekeringan, serta memperbaiki hasil dan kualitas hasil tanaman (Jones et al. 1991, Ali et al. 2007, Mozumder et al. 2007, Islam et al. 2008). Kekurangan K tanaman mudah rebah, sensitif terhadap penyakit, hasil dan kualitasnya rendah, serta dapat menyebabkan gejala keracunan ammonium. Namun kelebihan K menyebabkan tanaman kekurangan hara Mg dan Ca (Jones et al. 1991), di mana hara Ca merupakan penyusun dinding sel dan penting dalam pertumbuhan jaringan meristem, sedangkan hara Mg mempunyai fungsi penting dalam sistem enzim dan merupakan penyusun klorofil (Nurhayati et al. 1986). Pada tanah Alluvial tampaknya tidak memerlukan penambahan pupuk K dalam jumlah banyak untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah. Hal ini karena tanah Alluvial mengandung hara P dan K yang tinggi (Tabel 5).

Hasil Umbi

Hasil bobot umbi kering eskip bawang merah nyata dipengaruhi oleh interaksi antara varietas dengan pemupukan N, P, dan K. Pada Tabel 3 tampak bahwa pemberian pupuk N, P, dan K meningkatkan hasil umbi varietas Bima Curut dan Bangkok. Pada setiap perlakuan dosis pupuk N, P, dan K, varietas Bima Curut memberikan hasil umbi yang nyata lebih rendah dibandingkan varietas Bangkok.

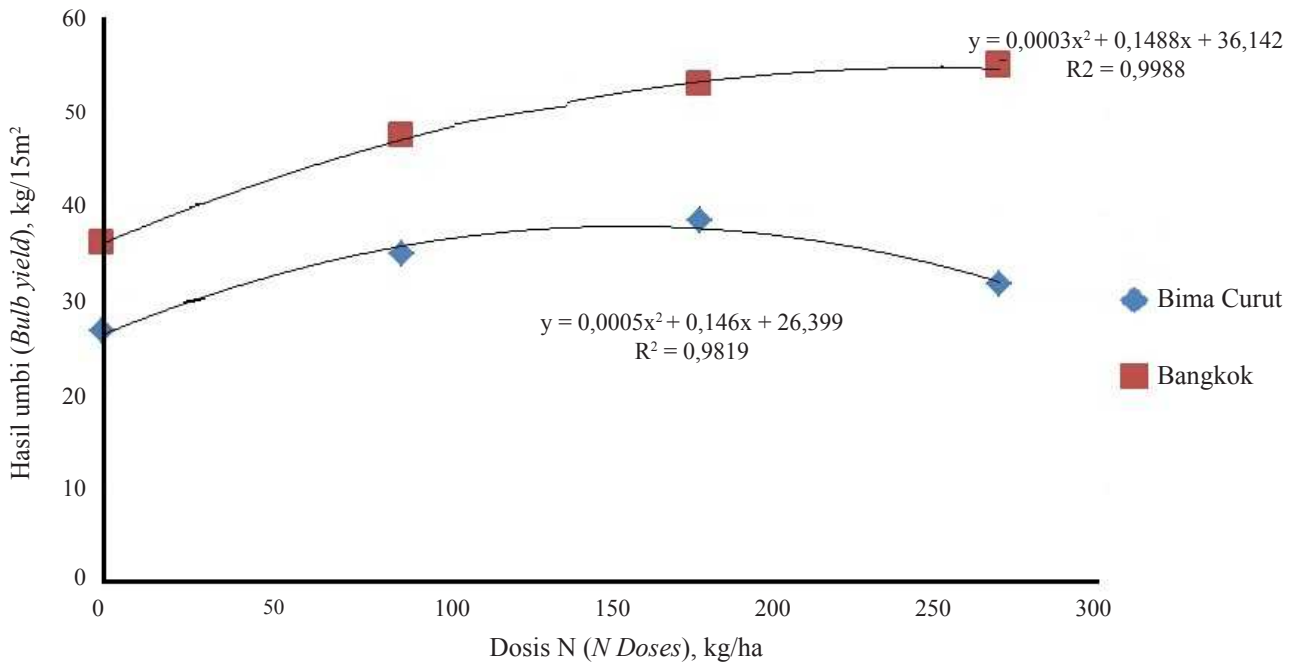
Tabel 3. Pengaruh interaksi varietas x pemupukan N, P, dan K terhadap hasil bobot umbi kering eskip bawang merah (Interaction effect between varieties and NPK fertilizers on dry bulb yield of shallots) (kg/15 m²)

Dosis pemupukan N- P_2O_5 - K_2O (Doses of N- P_2O_5 - K_2O fertilizers), kg/ha	Varietas (Varieties)	
	Bima Curut	Bangkok
0 - 0 - 0	25,93 c (B)	34,13 c (A)
0 -120 -120	26,66 c (B)	36,03 c (A)
90 -120 -120	35,00 b (B)	47,46 b (A)
180 -120 -120	38,43 ab (B)	52,96 ab (A)
270 -120 -120	31,73 bc (B)	54,76 a (A)
180 - 0 -120	33,33 b (B)	49,66 ab (A)
180 - 60 -120	36,03 b (B)	51,70 ab (A)
180 -180 -120	35,06 b (B)	50,73 ab (A)
180 -120 - 0	31,40 bc (B)	49,93 ab (A)
180 -120 - 60	42,90 a (B)	52,00 ab (A)
180 -120 -180	37,13 ab (B)	50,40 ab (A)

KK (CV), %

21,31





Gambar 1. Hubungan antara dosis pupuk N dengan bobot kering umbi pada tanah Alluvial /status N rendah (Relationship between doses of N fertilizer and bulb dry weight of shallots on Alluvial soil type/low N status)

Pada varietas Bima Curut, pemberian pupuk N sampai dosis 180 kg/ha N nyata meningkatkan hasil umbi, tetapi dosis pupuk N yang lebih tinggi (> 180 kg/ha N) tidak menunjukkan peningkatan hasil umbi yang nyata, sedangkan pada varietas Bangkok, pemberian pupuk N sampai 270 kg/ha N nyata meningkatkan hasil umbi dibandingkan dengan tanpa pupuk N (Tabel 3). Dengan demikian, jelas bahwa pada tanah Alluvial dengan kandungan N-total yang rendah (Tabel 6) pemberian pupuk N dalam jumlah yang cukup banyak sangat diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil umbi bawang merah, terutama untuk varietas Bangkok (impor).

Hubungan antara hasil umbi kering eskip bawang merah dengan dosis pupuk N pada varietas Bima Curut dan Bangkok bersifat kuadratik (Gambar 1). Dosis optimum hasil umbi kering eskip diperoleh dengan dosis 146 kg/ha N dengan tingkat hasil 37,07 kg/15 m² (setara dengan 24,71 t/ha) untuk varietas Bima Curut, sedangkan untuk varietas Bangkok dosis optimum hasil umbi kering eskip diperoleh dengan dosis 248 kg/ha N dengan tingkat hasil 54,60 kg/15 m² setara dengan 36,40 t/ha.

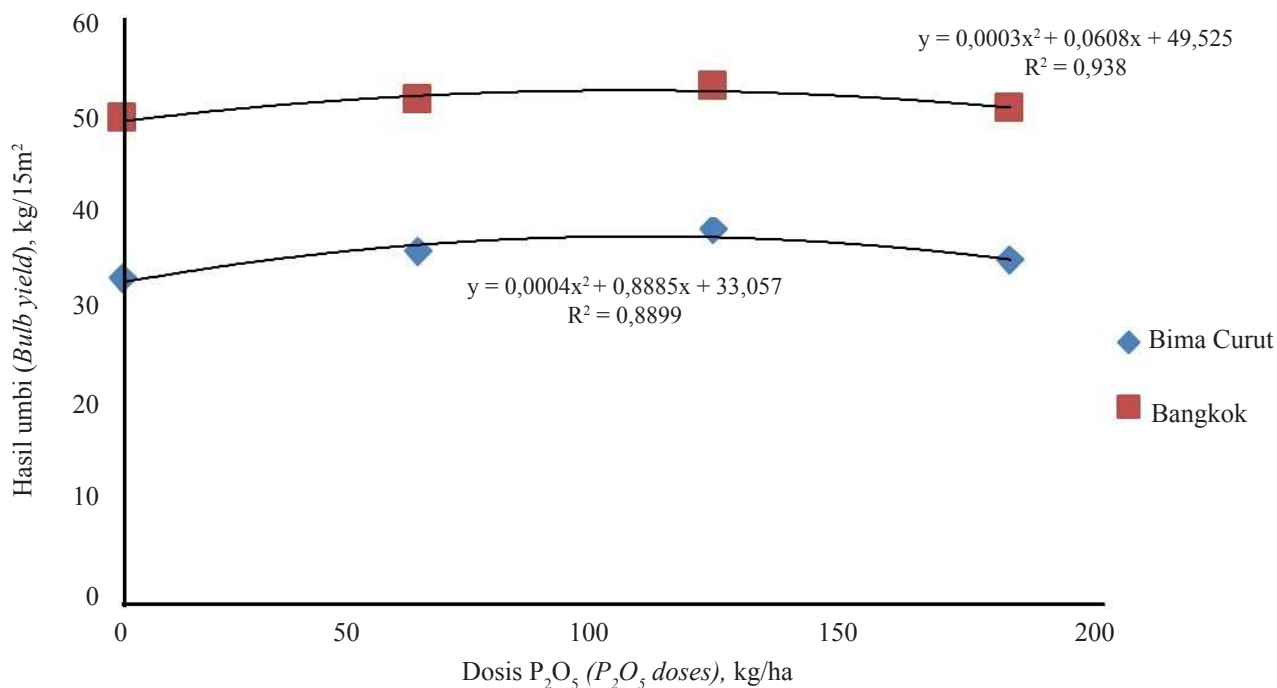
Baik pada varietas Bima Curut ataupun Bangkok, pemberian pupuk P sampai 180 kg/ha P₂O₅ tidak menunjukkan peningkatan hasil umbi kering eskip yang nyata dibandingkan dengan tanpa pupuk P (Tabel 3). Pemberian pupuk P yang cukup sangat penting untuk mencapai hasil tanaman yang optimum (Allen & Mallino 2006). Pada tanah Alluvial, pemberian

pupuk P sampai 180 kg/ha P₂O₅ tidak meningkatkan hasil umbi bawang merah (Tabel 3). Hal ini dapat disebabkan karena pada tanah Alluvial status P-terdapat tinggi (Tabel 4), dan juga karena pemberian 5 t/ha kompos sebagai pupuk dasar yang dapat meningkatkan ketersediaan P dalam tanah (Joko *et al.* 1999).

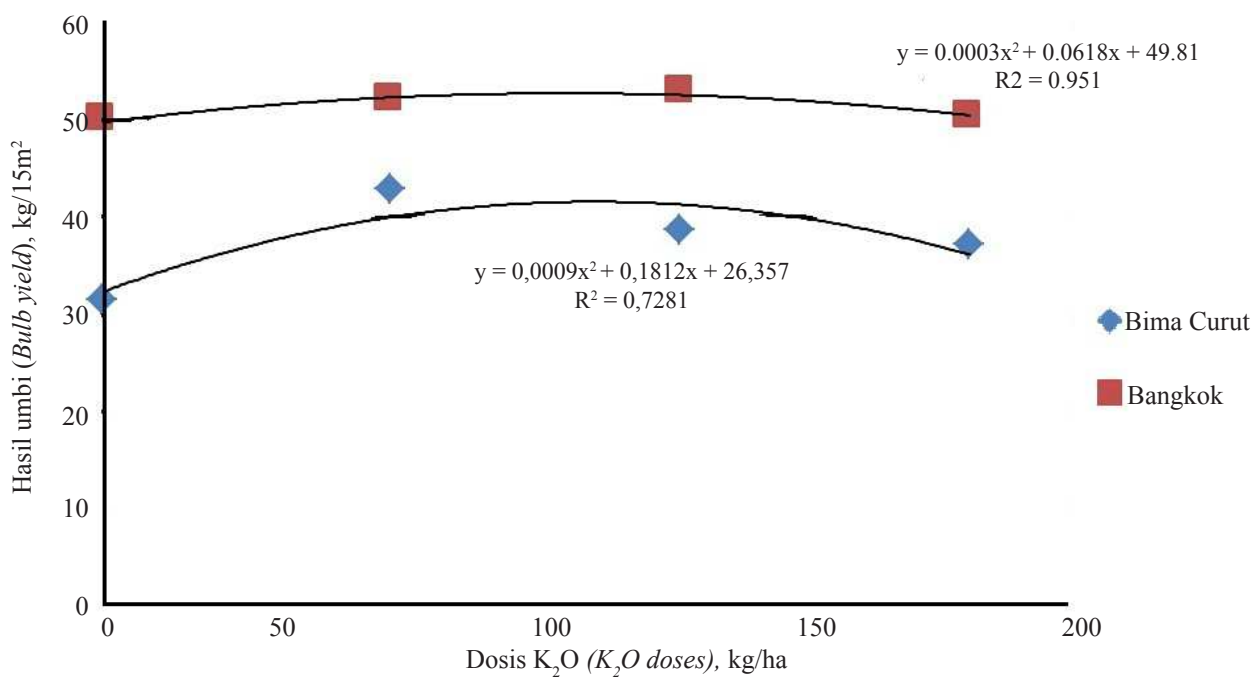
Respon hasil umbi kering eskip kedua varietas bawang merah tersebut terhadap pemberian pupuk P sampai 180 kg/ha P₂O₅ bersifat kuadratik (Gambar 2). Dosis optimum hasil umbi kering eskip diperoleh dengan dosis 111 kg/ha P₂O₅ dengan tingkat hasil umbi 37,95 kg/15 m² (setara dengan 25,30 t/ha) untuk varietas Bima Curut, sedangkan untuk varietas Bangkok dosis optimum hasil umbi kering eskip ialah 98 kg/ha P₂O₅ dengan tingkat hasil 52,41 kg/15 m² setara dengan 34,94 t/ha.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada varietas Bima Curut, pemberian pupuk K dengan dosis 60 kg/ha K₂O nyata meningkatkan hasil umbi kering eskip, tetapi dosis pupuk K yang lebih tinggi tidak memberikan peningkatan hasil umbi kering eskip yang nyata dibandingkan tanpa pupuk K, sedangkan pada varietas Bangkok, pemupukan K sampai 180 kg/ha K₂O tidak menunjukkan peningkatan hasil umbi kering eskip yang nyata dibandingkan tanpa pupuk K. Ketersediaan K dalam tanah jarang yang mencukupi untuk mendukung proses-proses penting seperti transportasi gula dari daun ke umbi, aktivitas enzim sintesis protein, dan pembesaran sel, yang pada akhirnya dapat menentukan hasil dan kualitas hasil (William





Gambar 2. Hubungan antara dosis pupuk P dengan bobot umbi kering eskip pada tanah Alluvial/status hara P tinggi (Relationship between doses of fertilizer and bulb dry weight of shallots on Alluvial soil/high P status)



Gambar 3. Hubungan antara dosis pupuk K dengan bobot umbi kering eskip pada tanah Alluvial /status hara K tinggi (Relationship between doses of K fertilizer and bulb dry weight of shallots on Alluvial soil/high K status)

& Kafkafi 1998). Penyerapan K oleh tanaman dari larutan tanah bergantung pada beberapa faktor, antara lain tekstur tanah, kelembaban dan temperatur tanah, serta pH dan aerasi tanah (Mengel & Kirkby 1980). Pada tanah Alluvial tampaknya tidak memerlukan penambahan pupuk K yang tinggi untuk meningkatkan hasil umbi bawang merah (Tabel 3), karena status K

tersedia tanah Alluvial sudah tinggi (Tabel 5) dan juga karena penumbuhan kompos sebanyak 5 t/ha dapat meningkatkan ketersediaan K dalam tanah.

Hubungan antara hasil umbi kering eskip dengan dosis pemupukan K pada varietas Bima Curut dan Bangkok bersifat kuadratik (Gambar 3). Dosis optimum hasil umbi kering eskip diperoleh dengan dosis 100 kg



ha K₂O dengan tingkat hasil umbi sebesar 41,43 kg/15 m² (27,62 t/ha) untuk varietas Bima Curut, dan dosis 103 kg/ha K₂O dengan tingkat hasil umbi 52,45 kg/15 m² (34,97 t/ha) untuk varietas Bangkok.

Serapan Hara

Tidak terjadi interaksi yang nyata antara varietas dengan dosis pemupukan N, P, dan K terhadap serapan N, P, dan K tanaman bawang merah. Serapan N tanaman bawang merah tidak dipengaruhi oleh varietas, sedangkan serapan P dan K tanaman dipengaruhi oleh varietas (Tabel 4). Jumlah N, P, dan K yang diserap tanaman berhubungan erat dengan bobot kering tanaman yang dihasilkan. Dengan meningkatnya serapan hara N, P, dan K dapat merangsang pertumbuhan tanaman (bobot kering tanaman) yang lebih baik, begitu pula sebaliknya. Serapan N, P, dan K tanaman bawang varietas Bangkok lebih banyak dibandingkan varietas Bima Curut (Tabel 4), karena varietas Bangkok menghasilkan bobot kering tanaman yang lebih tinggi daripada varietas Bima Curut (Tabel 2).

Pemupukan N, P, dan K meningkatkan serapan N, P, dan K tanaman bawang merah. Pada dosis pupuk P dan K yang sama, peningkatan dosis pupuk N sampai 270 kg/ha N nyata meningkatkan serapan N tanaman dibandingkan dengan tanpa pupuk N. Serapan N paling tinggi, yaitu 193,49 mg/tanaman (setara dengan 63,85 kg/ha N) terdapat pada pemberian 180 kg/ha N (Tabel 4). Peningkatan serapan N tanaman diikuti dengan peningkatan tinggi tanaman dan bobot kering tanaman (Tabel 2). Hal ini karena tanah Alluvial mempunyai

kandungan N yang rendah (Tabel 6), sehingga pertumbuhan tanaman bawang merah sangat respons terhadap pemberian pupuk N.

Pada dosis pupuk N dan K yang sama, pemberian pupuk P sampai dosis 120 kg/ha P₂O₅ nyata meningkatkan serapan P tanaman, sedangkan pemberian dosis pupuk P yang lebih tinggi tidak meningkatkan serapan P tanaman bila dibandingkan tanpa pupuk P (Tabel 4). Serapan P tertinggi diperoleh dengan pemberian 120 kg/ha P₂O₅, yaitu 30,4 mg/tanaman P atau sekitar 23,07 kg/ha P₂O₅ (Tabel 4).

Begitu pula pada dosis N dan P yang sama, pemberian pupuk K sampai dosis 120 kg/ha K₂O nyata meningkatkan serapan K tanaman, tetapi dengan dosis pupuk K yang lebih tinggi (180 kg/ha K₂O) tidak memberikan peningkatan serapan K yang nyata (Tabel 4). Serapan K tanaman paling tinggi yaitu 348,17 mg/tanaman K atau sekitar 107 kg/ha K₂O diperoleh dengan pemberian 137,87 kg/ha K₂O (Tabel 4).

Secara keseluruhan dapat dikemukakan bahwa pada varietas Bima Curut untuk menghasilkan hasil umbi kering eskip maksimum (28,61 t/ha) tanaman menyerap 64,26 kg/ha N, 18,03 kg/ha P₂O₅, dan 123,39 kg/ha K₂O yang diperoleh dengan pemberian pupuk sebanyak 180 kg/ha N, 120 kg/ha P₂O₅, dan 60 kg/ha K₂O, sedangkan pada varietas Bangkok untuk menghasilkan hasil umbi kering eskip maksimum (36,53 t/ha) tanaman menyerap 69,65 kg/ha N, 22,88 kg/ha P₂O₅, dan 149 kg/ha K₂O yang diperoleh dengan pemberian pupuk sebanyak 270 kg/ha N, 120 kg/ha P₂O₅, dan 120 kg/ha K₂O (Tabel 5).

Tabel 4. Pengaruh varietas dan pemupukan NPK terhadap serapan hara N, P, dan K tanaman bawang merah (Effect of varieties and NPK fertilizers on NPK uptake by shallots plant)

Perlakuan (Treatments)	Serapan hara (Nutrient uptake), mg/tanaman (mg/plant)		
	N	P	K
Varietas (Varieties)			
Bima Curut	155,03 a	22,54 b	253,03 b
Bangkok	162,45 a	27,88 a	313,14 a
Dosis N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O dosages) kg/ha			
0 – 0 – 0	69,59 a	21,70 c	104,29 e
0 – 120 – 120	74,41 a	21,22 c	212,59 d
90 – 120 – 120	147,91 c	27,50 ab	278,11 bc
180 – 120 – 120	193,49 ab	30,46 a	348,17 a
270 – 120 – 120	188,29 ab	27,57 ab	311,35 ab
180 – 0 – 120	149,40 c	20,94 c	254,50 bcd
180 – 60 – 120	190,50 ab	29,50 a	345,00 a
180 – 180 – 120	178,86 abc	23,93 bc	306,41 ab
180 – 120 – 0	169,03 bc	19,89 c	260,07 bcd
180 – 120 – 60	196,37 a	26,87 ab	321,80 a
180 – 120 – 180	183,31 ab	26,21 ab	303,33 ab
KK (CV), %	23,12	24,37	22,94



Tabel 5. Hasil umbi kering eskip dan serapan hara NPK bawang merah varietas Bima Curut dan varietas Bangkok pada berbagai dosis pemupukan NPK pada tanah Alluvial (*Bulb dry weight and NPK uptake of shallots varieties of Bima Curut and Bangkok on several NPK fertilization dosage on Alluvial soil type*)

Dosis (Doses) N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/ha	Bima Curut				Bangkok			
	Serapan hara (Nutrient uptake), kg/ha			Hasil (Yield), kg/ha	Serapan hara (Nutrient uptake), kg/ha			Hasil (Yield), kg/ha
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
0 - 0 - 0	21,94	13,81	59,37	17,29	23,98	19,22	76,64	22,76
0-120-120	23,37	11,97	60,40	17,79	26,40	20,17	106,00	24,03
90-120-120	50,94	19,74	101,87	23,34	42,42	55,51	131,05	31,66
180-120-120	60,50	21,57	122,60	25,63	67,21	24,67	113,55	35,33
270-120-120	54,72	18,22	96,69	21,16	69,65	22,88	149,91	36,53
180- 0-120	48,51	14,80	85,54	22,23	50,14	16,76	115,60	33,13
180- 60-120	61,98	22,01	124,41	24,03	66,00	22,77	151,45	34,48
180-180-120	61,42	15,71	122,87	23,39	57,42	20,55	118,95	33,84
180-120- 0	57,72	16,72	109,06	20,94	53,85	16,00	96,84	33,30
180-120- 60	64,26	18,03	123,39	28,61	64,68	22,77	109,52	34,68
180-120-180	60,29	17,08	88,80	24,76	60,70	17,40	133,77	33,62

Tabel 6. Kandungan N, P, dan K tanah sesudah percobaan (*N, P, and K contents of soil after experiment*)

Perlakuan (Treatments)	Kandungan hara tanah (Nutrient content of soil)		
	N, %	P ₂ O ₅ -Olsen, ppm	K ₂ O-Morgan, ppm
Varietas (Varieties)			
Bima Curut	0,054	75,91	302,78
Bangkok	0,048	74,27	283,78
Dosis N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O dosages), kg/ha			
0 - 0 - 0	0,045	81,0	214,25
0 - 120 -120	0,050	70,0	327,35
90 - 120 -120	0,055	82,0	331,60
180 - 120 -120	0,055	76,0	280,40
270 - 120 -120	0,055	77,0	323,35
180 - 0 -120	0,065	66,0	290,60
180 - 60 -120	0,050	71,5	310,10
180 - 180 -120	0,050	76,0	362,50
180 - 120 - 0	0,055	75,5	204,10
180 - 120 - 60	0,050	72,0	280,35
180 - 120 -180	0,045	79,0	351,85
Sebelum percobaan (Before experiment)	0,020	65,0	157,00

Dari kurva respons hasil umbi dengan dosis pupuk NPK yang diberikan (Gambar 1, 2, dan 3) diperoleh bahwa kebutuhan pupuk N, P, dan K optimum untuk varietas Bima Curut adalah 146 kg/ha N, 111 kg/ha P₂O₅, dan 100 kg/ha K₂O dengan rerata tingkat hasil umbi kering eskip sebesar 25,77 t/ha, sedangkan untuk varietas Bangkok adalah 248 kg/ha N, 98 kg/ha P₂O₅, dan 103 kg/ha K₂O dengan rerata tingkat hasil umbi kering eskip sebesar 35,44 t/ha. Hidayat & Rosliani (1990) melaporkan bahwa dosis pupuk N, P, dan K yang direkomendasikan untuk varietas Sumenep di dataran rendah Tegal (Alluvial) adalah 300 kg/ha N, 90 kg/ha P₂O₅, dan 100 kg/ha K₂O yang menghasilkan umbi kering eskip sebesar 13,2 t/ha. Dari hasil-hasil penelitian tersebut dapat dikemukakan bahwa kebutuhan pupuk NPK (terutama pupuk N)

untuk mendapatkan hasil umbi tanaman bawang merah yang optimal bervariasi bergantung pada varietas yang digunakan.

Ciri Tanah

Dari hasil analisis tanah awal percobaan (Tabel 6) dapat dikatakan bahwa masalah utama pada tanah Alluvial-Cirebon adalah kandungan N-total yang sangat rendah, namun kandungan P dan K-tersedia tergolong sangat tinggi. Oleh karena pemberian pupuk N memberikan respons pertumbuhan tanaman, serapan hara, dan hasil umbi bawang merah yang lebih tinggi daripada tanpa pupuk N (Tabel 2, 3, dan 4).

Hasil analisis tanah sesudah percobaan (Tabel 6) menunjukkan bahwa kandungan hara N, P, dan K pada tanah yang ditanami varietas Bangkok lebih rendah



daripada tanah yang ditanami varietas Bima Curut. Hal ini karena jumlah hara N, P, dan K yang diserap varietas Bangkok lebih banyak dibandingkan Bima Curut (Tabel 3).

Pada umumnya, kandungan hara N, P, dan K tanah sesudah percobaan meningkat dibandingkan dengan sebelum percobaan (Tabel 6). Peningkatan kandungan hara N, P, dan K tanah tersebut dapat berasal dari residu pupuk N, P, dan K yang diberikan dan hasil dekomposisi pupuk organik (kompos) yang diberikan sebagai pupuk dasar.

KESIMPULAN

1. Tidak terjadi interaksi antara varietas dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan serapan hara NPK bawang merah, sedangkan hasil umbi bawang merah dipengaruhi oleh interaksi antara varietas dan dosis pupuk NPK.
2. Dosis pupuk N, P, dan K optimum untuk varietas Bima Curut ialah 146 kg/ha N, 111 kg/ha P₂O₅, dan 100 kg/ha K₂O dengan tingkat hasil umbi kering eskip rerata 25,77 t/ha, dan untuk varietas Bangkok ialah 248 kg/ha N, 98 kg/ha P₂O₅, dan 103 kg/ha K₂O dengan tingkat hasil umbi kering eskip rerata 35,44 t/ha.
3. Untuk menghasilkan umbi kering eskip maksimum varietas Bima Curut menyerap 64,26 kg/ha N, 18,03 kg/ha P₂O₅, dan 123,39 kg/ha K₂O yang diperoleh dengan pemberian pupuk sebanyak 180 kg/ha N, 120 kg/ha P₂O₅, dan 60 kg/ha K₂O, sedangkan varietas Bangkok menyerap 69,65 kg/ha N, 22,88 kg/ha P₂O₅, dan 149 kg/ha K₂O yang diperoleh dengan pemberian pupuk sebanyak 270 kg/ha N, 120 kg/ha P₂O₅, dan 120 kg/ha K₂O.

PUSTAKA

1. Abdissa, Y, Tekalign, T & Pant, LM 2011, 'Growth, bulb yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization on vertisol I. growth attributes, biomass production, and bulb yield', *Afr. J. Agric. Res.*, vol. 6, no. 14, pp. 3253-58.
2. Ali, MK, Alam, MF, Alam, MN, Islam, MS & Khandaker, SMAT 2007, 'Effect of nitrogen and potassium levels on yield and quality seed production of onion', *J. Appl. Sci. Res.*, vol. pp. 1889-99.
3. Allen, BL & Mallarino, AP 2006, 'Relationship between extractable soil phosphorus and phosphorus saturation after long term fertilizer and manure application', *Soil Sci. Soc. Am.*, vol. 70, pp. 454-563.
4. Asandhi, AA, Nurtika, N & Sumarni, N 2005, 'Optimasi pupuk dalam usahatani LEISA bawang merah di dataran rendah', *J.Hort.*, vol. 15, no. 3, hlm. 199-207.

5. De Bie, CA 1987, *A guide to calculate by pocket calculator, quadratic yield response equations and economical fertilizer rates, of data from central treatment designs*, FAO Data Processing Specialist.
6. Faten, SA, El-Al, ABD, Shaheen, AM, Rizk, FA & Hafed, MM 2010, 'Influence of irrigation intervals and potassium fertilization on productivity and quality of onion plant', *Int. J. Acad. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 110-16.
7. Gunadi, N & Suwandi 1989, 'Pengaruh dosis dan waktu aplikasi pemupukan fosfat pada tanaman bawang merah kultivar Sumenep terhadap I. Pertumbuhan dan Hasil', *Bul. Penel. Hort.*, vol. 18, no. 2, hlm. 98-108.
8. Gunadi, N 2009, 'Kalium sulfat dan kalium klorida sebagai sumber pupuk kalium pada tanaman bawang merah', *J.Hort.*, vol. 19, no. 2, hlm. 174-85.
9. He, ZT, Griffin, S & Honey Cuttt, W 2004, 'Evaluation of soil phosphorus transformation by sequential, fractionation and phosphorus hydrolysis', *Soil Sci.*, vol. 169, pp. 515-27.
10. Hidayat, A & Rosliani, R 1996, 'Pengaruh pemupukan N, P, dan K pada pertumbuhan dan produksi bawang merah kultivar Sumenep', *J.Hort.*, vol. 5, no. 5, hlm. 39-49.
11. Hilman, Y & Suwandi 1990, 'Pengaruh penggunaan pupuk N dan dosis P terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah', *Bul.Penel.Hort.*, vol. 19, no. 1, hlm. 25-31.
12. Islam, MA, Shamsuddoha, ATM, Bhuiyan, MSI & Hasanuzzaman, M 2008, 'Response of summer onion to potash and its application methods', *Am-Euras J. Agron.*, vol. 1, no. 1, pp. 10-15.
13. Joko, P, IGP, Wigena, P & Santoso, D 1999, Pengaruh takaran fosfor dan bahan organik terhadap kadar dan serapan fosfir pada *type dystropepts* di Jambi, *Prosiding, Seminar Sumber Daya Tanah, Iklim dan pupuk*, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Lido-Bogor, hlm. 123-44.
14. Jones, JB, Wolf, B & Mills, HA 1991, *Plant analysis hand book*, Micro-macro Publishing, Inc, United of America.
15. Limbongan, J & Monde, A 1999, 'Pengaruh penggunaan pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah kultivar Palu', *J.Hort.*, vol. 9, no. 3, hlm. 212-19.
16. Marschner, H 1995, *Mineral nutrition of higher plants*, second edition, Academic Press, London.
17. Mengel, K & Kirkby, E 1980, 'Potassium in crop production', *Adv. Agron.*, vol. 33, pp. 59-110.
18. Mozumder, SN, Moniruzzaman, M & Halim, GMA 2007, 'Effect of N, K, and S on the yield and storability of transplanted onion (*Allium cepa* L.) in hilly region', *J.Agric. Rural Dev.*, vol. 5, no. 1 & 2, pp. 58-63.
19. Napitupulu, D & Winarto, L 2010, 'Pengaruh pemberian pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah', *J.Hort.*, vol. 20, no. 1, hlm. 27-35.
20. Nasreen, S, Haque, MM, Hosain, MA & Farid, ATM 2007, 'Nutrient uptake and yield of onion as influenced by nitrogen and sulphur fertilization', *Bangladesh, J. Agril. Res.*, vol. 32, no. 3, pp. 413-20.
21. Nurhayati, H, Nyapa, MY, Lubis, AM, Nugroho, SG, Diha, MA, Ban Hong, G & Bailey, HH 1986, *Dasar-dasar ilmu tanah*, Penerbit Universitas Lampung, Lampung.
22. Singh, JV, Kumar, A & Singh, C 2000, 'Influence of phosphorus on growth and yield of onion (*Allium cepa* L.)', *Bharian. Agric. Res.*, vol. 34, no. 1, pp. 51-54.



23. Sumarni, N, Rosliani, R & Basuki, RS 2008, *Model kebutuhan hara fosfat dan kalium pada tanaman bawang merah di dataran rendah*, Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.
24. Sumiati, E & Gunawan, OS 2007, 'Aplikasi pupuk hayati mikoriza untuk meningkatkan serapan unsur hara NPK serta pengaruhnya terhadap hasil dan kualitas hasil bawang merah', *J.Hort.*, vol. 17, no. 1, hlm. 34-42.
25. Suwandi & Rosliani, R 2004, 'Pengaruh kompos, pupuk nitrogen, dan kalium pada cabai yang ditanam tumpang gilir dengan bawang merah', *J.Hort.*, vol. 14, no. 1, hlm. 41-8.
26. William, L & Kafkafi, U 1998, 'Intake and translocation of potassium and phosphate by tomatoes by late spray of KH_2PO_4 (MKP)', *Proceeding of Symposium of Fertilization, A technique to improve production and decrease pollutant*, NRC, Cairo, Egypt.

