

Kalium Sulfat dan Kalium Klorida Sebagai Sumber Pupuk Kalium pada Tanaman Bawang Merah

Gunadi, N.

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu 517, Lembang, Bandung 40391
Naskah diterima tanggal 15 Desember 2008 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 21 Maret 2009

ABSTRAK. Percobaan untuk mengetahui pengaruh 2 sumber pupuk kalium, yaitu kalium sulfat (K_2SO_4) dan kalium klorida (KCl) serta dosis pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Penelitian dilaksanakan di lahan petani di Desa Ciledug (12 m dpl.), Cirebon, Jawa Barat dari bulan Juni sampai dengan Agustus 2003. Dua sumber pupuk kalium, yaitu kalium sulfat dan kalium klorida ditempatkan sebagai petak utama dan dosis pupuk kalium, yaitu 50, 100, 150, 200, dan 250 kg K_2O /ha sebagai anak petak dalam rancangan petak terpisah dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh sumber pupuk kalium tidak nyata terhadap parameter pertumbuhan, seperti tinggi tanaman, jumlah tunas, dan bobot kering komponen tanaman. Namun pada saat panen pupuk kalium berpengaruh nyata. Tanaman yang mendapat pupuk K_2SO_4 mempunyai hasil umbi kering per tanaman, hasil umbi segar per petak, dan hasil umbi kering per petak yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan tanaman yang diberi pupuk KCl. Penggunaan pupuk kalium sulfat tidak nyata meningkatkan kualitas umbi bawang merah pada saat panen dibandingkan dengan penggunaan pupuk kalium klorida. Pengaruh dosis pupuk kalium terhadap beberapa parameter pertumbuhan tanaman bawang merah, seperti tinggi tanaman, jumlah tunas per tanaman, jumlah daun per tanaman, dan juga bobot kering komponen tanaman serta pada saat panen, hasil umbi segar dan umbi kering baik per tanaman maupun per petak (15 m²) tidak nyata.

Katakunci: *Allium ascalonicum*; Pupuk kalium; Kalium sulfat; Kalium klorida; Dosis; Hasil.

ABSTRACT. Gunadi, N. 2009. Potassium Sulphate and Potassium Chloride as Sources of Potassium Fertilizer on Shallots. An experiment to determine the effect of 2 sources of potassium fertilizer i.e. potassium sulphate (K_2SO_4) and potassium chloride (KCl) and the rate of potassium fertilizer on the growth and yield of shallots was conducted at farmer's field in Ciledug Village (12 m asl.), Cirebon, West Java from June until August 2003. Two sources of potassium fertilizers i.e. potassium sulphate and potassium chloride were assigned as main plots and the rates of potassium fertilizers i.e. 50, 100, 150, 200, and 250 kg/ha were assigned as subplots. The experiment was arranged in a split plot design with 3 replications. The results indicated that the effect of source of potassium fertilizer was not significantly affect the growth parameters such as plant height, shoot number, leaf number, and dry weight of plant. While at harvest, however, the effect was significant. The application of potassium sulphate gave higher dry yield per plant, fresh yield per plot, and dry yield per plot (15 m²) compared to potassium chloride. The use of potassium sulphate did not significantly increase the quality of shallot bulb at harvest compared to the use of potassium chloride. The effect of potassium fertilizer rate was not pronounced on some growth parameters and yield of shallots such as plant height, shoot number per plant, and leaf number per plant, total plant dry matter, fresh and dry yield either per plant or per plot (15 m²).

Keywords: *Allium ascalonicum*; Potassium fertilizer; Potassium sulphate; Potassium chloride; Rate; Yield.

Di Indonesia, bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang penting ditinjau dari segi ekonomi maupun daerah penyebarannya. Pengusahaan bawang merah telah menyebar di hampir seluruh provinsi terutama disebabkan oleh daya adaptasinya yang luas pada ketinggian 0-1.000 dpl (Suwandi 1989, Suwandi dan Hilman 1995, Nurmalinda dan Suwandi 1995). Luas areal tanaman bawang merah di Indonesia pada tahun 2006 mencapai 89.188 ha dengan rerata produktivitas sebesar 8,91 t/ha (Direktorat Jenderal Hortikultura 2006). Sejak beberapa tahun belakangan ini, bawang merah menjadi salah satu komoditas sayuran yang mendapat prioritas dalam program penelitian

dan pengembangan pertanian di Indonesia (Balai Penelitian Tanaman Sayuran 2000).

Seperti tanaman pada umumnya, untuk melangsungkan pertumbuhannya tanaman bawang merah memerlukan unsur hara. Unsur hara berperan sangat penting dalam pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Hasil bawang merah ditentukan oleh interaksi antara tanaman dan lingkungannya, teknologi dan masalah sosial-ekonomi produsen. Hasil tanaman yang tinggi dapat tercapai bila faktor-faktor yang menunjang pertumbuhan tanaman dalam keadaan optimum. Salah satu unsur hara yang tergolong dalam unsur hara makro utama yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman adalah kalium.

Kalium diperlukan tanaman untuk berbagai fungsi fisiologis, termasuk di dalamnya adalah metabolisme karbohidrat, aktivitas enzim, regulasi osmotik, efisiensi penggunaan air, serapan unsur nitrogen, sintesis protein, dan translokasi asimilat. Kalium juga mempunyai peranan dalam meningkatkan ketahanan terhadap penyakit tanaman tertentu dan perbaikan kualitas hasil tanaman (Imas 1999, McKenzie 2001, IIED 2002). Unsur kalium pada tanaman bawang merah memperlancar proses fotosintesis, memacu pertumbuhan tanaman pada tingkat permulaan, memperkuat batang, mengurangi kecepatan pembusukan hasil, dan menambah daya tahan terhadap penyakit. Selain itu, unsur kalium pada tanaman bawang merah memberikan hasil umbi yang lebih baik, mutu dan daya simpan umbi bawang merah yang lebih tinggi, dan umbi tetap padat meskipun sudah disimpan lama.

Pupuk kalium yang banyak digunakan di Indonesia saat ini adalah KCl (kalium klorida) dengan kadar 60% K_2O . Selain itu terdapat pula pupuk kalium lainnya, seperti kalium sulfat, kalium magnesium sulfat ($K_2SO_4 \cdot MgSO_4$), dan kalium nitrat (KNO_3). Pupuk KCl harganya lebih murah dibandingkan dengan K_2SO_4 . Walaupun ketersediaan pupuk kalium sulfat terbatas di Indonesia, namun pupuk kalium ini penting, terutama bila tanah mengalami kahat anion sulfur. Pada beberapa penelitian, kalium sulfat telah terbukti memperbaiki beberapa karakteristik kualitas beberapa produk sayuran. Di Indonesia, informasi pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium pada tanaman bawang merah masih terbatas.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh 2 sumber pupuk kalium, yaitu kalium sulfat dan kalium klorida serta dosis pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan petani di Desa Ciledug (12 m dpl), Cirebon, Jawa Barat pada musim kemarau, yaitu bulan Juni sampai dengan Agustus 2003. Tanah tempat percobaan merupakan lahan sawah tradisional dengan jenis tanah aluvial. Varietas bawang merah yang digunakan adalah Bima yang merupakan varietas bawang merah lokal yang umum ditanam oleh petani setempat. Penelitian menggunakan

rancangan petak terpisah dengan 3 ulangan. Dua sumber pupuk kalium, yaitu kalium sulfat dan kalium klorida ditempatkan sebagai petak utama, sedangkan dosis pupuk kalium, yaitu 50, 100, 150, 200, dan 250 kg/ha K_2O sebagai anak petak.

Petak percobaan terdiri atas 2 bedengan dengan masing-masing bedengan berukuran 5,0 x 1,5 m dan jarak antarbedengan 50 cm. Jarak tanam 17x17 cm, sehingga dalam 1 bedengan terdiri atas 240 tanaman dan 1 petak percobaan terdiri atas 480 tanaman.

Sebelum tanam, kompos dengan dosis 4 t/ha diaplikasikan pada setiap bedengan dengan cara disebar. Sebagai pupuk dasar, superfosfat (SP36) diaplikasikan ke petak percobaan dengan cara disebar dan dicampur tanah dengan dosis 150 kg/ha P_2O_5 . Urea sebagai pupuk nitrogen diaplikasikan pada petak percobaan dengan cara disebar dengan dosis 150 kg/ha N. Pupuk nitrogen dibagi menjadi 2 bagian yang sama dan diaplikasikan pada umur 7 dan 28 hari setelah tanam (HST). Kalium klorida dan kalium sulfat sebagai sumber pupuk kalium dengan dosis bergantung pada perlakuan, juga diaplikasikan dengan cara disebar bersamaan dengan aplikasi pupuk nitrogen.

Penanaman dilakukan dengan cara membenamkan setengah umbi bibit bawang merah ke dalam tanah. Tanaman diiri dengan menggunakan emrat 2 kali sehari sejak tanaman berumur sehari sampai berumur 30 HST. Pada umur 30-45 HST, pemberian air dilakukan sekali sehari dan sejak berumur 45 HST sampai panen, pemberian air dilakukan 2 kali sehari. Tanaman disemprot secara rutin selama periode pertumbuhan untuk mengendalikan hama dan penyakit. Penyiangian dilakukan pada umur 28 HST bersamaan dengan pemberian pupuk susulan.

Data yang dikumpulkan meliputi tinggi tanaman, jumlah tunas per tanaman, jumlah daun per tanaman, dan bobot kering komponen tanaman. Tinggi tanaman diamati dengan mengukur tinggi tanaman dari permukaan tanah sampai ujung daun dari batang tertinggi dan diukur pada 20 tanaman contoh pada setiap petak percobaan. Pengambilan data untuk bobot kering komponen tanaman dilakukan pada umur 35 HST. Tanaman contoh diambil dari subpetak pada setiap petak percobaan. Tanaman contoh dibawa ke laboratorium pada hari yang sama dan masing-masing komponen tanaman kemudian dipisahkan serta dimasukkan ke dalam

oven pada suhu 90°C sampai tercapai kering sempurna. Serapan hara terutama untuk kalium dan sulfur dianalisis di Laboratorium Tanah Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) Lembang.

Panen dilakukan pada umur 52 HST. Hasil umbi bawang merah per tanaman didapatkan dari tanaman contoh pada setiap petak percobaan. Hasil bawang merah ditimbang pada saat panen untuk mendapatkan data hasil umbi segar, sedangkan untuk mendapatkan data hasil umbi kering panen, umbi bawang merah dijemur di bawah sinar matahari selama seminggu. Diameter umbi didapatkan dari tanaman contoh dan diukur menggunakan manometer. Untuk mengetahui status kesuburan tanah, contoh tanah dianalisis sebelum percobaan dimulai. Evaluasi kualitas umbi bawang merah pada setiap perlakuan dilakukan pada saat panen yang meliputi tekstur umbi dan total bahan terlarut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ciri Kimia Tanah

Status kesuburan tanah sebelum percobaan disajikan pada Tabel 1. Kandungan karbon (C) dan nitrogen (N) diklasifikasikan rendah. Rasio C/N diklasifikasikan medium dan hal ini menunjukkan tingkat pelapukan bahan organik tanah belum lanjut atau belum matang. Kandungan fosfor (P) diklasifikasikan medium, sedangkan kandungan kalium (K) diklasifikasikan sedang sampai tinggi. Kandungan sulfur (S) tinggi dan kapasitas tukar kation (KTK) diklasifikasikan tinggi.

Pertumbuhan Tanaman dan Serapan Hara

Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap tinggi tanaman bawang merah selama periode pertumbuhan tanaman disajikan pada Tabel 2. Interaksi antara sumber dan dosis pupuk kalium terhadap tinggi tanaman tidak berpengaruh nyata sehingga data yang disajikan hanya pengaruh perlakuan utama, yaitu sumber dan dosis pupuk kalium.

Walaupun tanaman yang dipupuk dengan kalium sulfat lebih tinggi daripada tanaman yang dipupuk dengan kalium klorida pada semua waktu pengamatan, perbedaan pengaruh yang nyata perlakuan sumber pupuk kalium terhadap tinggi tanaman hanya didapatkan pada awal pertumbuhan tanaman, yaitu pada umur 15

Tabel 1. Status kesuburan tanah sebelum percobaan (Soil fertility status before planting), Ciledug, Juni 2003

pH (H ₂ O)	C %	N %	C/N	P*	K (Oks.) ppm	S	KTK me/100g
6,3	1,59	0,14	11	45,1	260,0	116,1	28,33

* Metode Olsen (*Olsen method*)

HST. Pengaruh dosis pupuk kalium terhadap tinggi tanaman tidak konsisten pada setiap waktu pengamatan dan pengaruh dosis pupuk kalium hanya nyata pada umur 21 HST. Tanaman bawang merah tertinggi dicapai dengan dosis pupuk kalium sebesar 200 kg/ha K₂O, tetapi perbedaan yang nyata hanya terjadi pada tanaman yang dipupuk dengan dosis pupuk kalium sebesar 150 kg/ha K₂O.

Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap jumlah tunas bawang merah selama periode pertumbuhan disajikan pada Tabel 3. Pengaruh interaksi antara sumber dan dosis pupuk kalium terhadap jumlah tunas per tanaman tidak nyata sehingga data yang disajikan hanya perlakuan utama, yaitu sumber dan dosis pupuk kalium. Jumlah tunas per tanaman pada tanaman yang dipupuk dengan kalium sulfat lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang dipupuk dengan kalium klorida, tetapi perbedaan nyata hanya ditemukan pada pengamatan umur 37 HST. Pengaruh dosis pupuk kalium terhadap jumlah tunas per tanaman bawang merah pada semua waktu pengamatan tidak nyata. Rerata jumlah tunas per tanaman bawang merah berturut-turut adalah 5,9, 6,3, 7,7, 8,0, dan 8,3 masing-masing pada umur 15, 21, 28, 37, dan 43 HST.

Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap jumlah daun bawang merah selama periode pertumbuhan disajikan pada Tabel 4. Pengaruh interaksi antara sumber dan dosis pupuk kalium terhadap jumlah daun per tanaman tidak nyata, sehingga data yang disajikan hanya pengaruh dari perlakuan utama, yaitu sumber dan dosis pupuk kalium. Tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium sulfat menghasilkan daun per tanaman yang lebih banyak daripada tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium klorida, tetapi tidak berbeda nyata. Pengaruh dosis pupuk kalium juga tidak nyata terhadap jumlah daun per tanaman bawang merah

Tabel 2. Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap tinggi tanaman bawang merah (*Effect of source and rate of potassium fertilizer on plant height of shallots*), Ciledug, Agustus 2003

Perlakuan (Treatments)	Tinggi tanaman pada umur (<i>Plant height at</i>), HST (<i>DAP</i>)				
	15	21	28	37	43
	 cm				
Sumber pupuk kalium (<i>Source of potassium fertilizer</i>) (A):					
KCl	22,9	27,5	33,3	37,3	40,2
K ₂ SO ₄	23,4	28,0	33,8	37,9	41,6
Dosis pupuk kalium (<i>Rate of potassium fertilizer</i>) (B):					
50 kg K ₂ O	23,3	28,1	34,2	38,2	40,9
100 kg K ₂ O	23,4	27,6	33,2	37,4	40,7
150 kg K ₂ O	22,8	26,9	33,8	37,1	41,1
200 kg K ₂ O	23,1	28,2	33,4	37,9	41,0
250 kg K ₂ O	23,4	27,9	33,2	37,5	40,6
Rerata (<i>Mean</i>)	23,2	27,7	33,5	37,6	40,9
LSD (.05) A	0,1	1,4	3,1	3,4	4,3
B	0,7	1,0	2,2	1,5	2,9
KK (<i>CV</i>), %	2,5	3,0	5,4	3,2	6,0

HST (*DAP*) = Hari setelah tanam (*Days after planting*); LSD = *Least significant difference*; KK (*CV*) = Koefisien keragaman (*Coefficient of variation*)

Tabel 3. Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap jumlah tunas bawang merah (*Effect of source and rate of potassium fertilizer on number of shoot shallots*), Ciledug, Agustus 2003

Perlakuan (Treatments)	Jumlah tunas per tanaman pada umur (<i>Number of shoot per plant at</i>), HST(<i>DAP</i>)				
	15	21	28	37	43
Sumber pupuk kalium (<i>Source of potassium fertilizer</i>) (A):					
KCl	5,8	6,2	7,6	7,8	8,2
K ₂ SO ₄	5,9	6,4	7,8	8,1	8,4
Dosis pupuk kalium (<i>Rate of potassium fertilizer</i>) (B):					
50 kg K ₂ O	5,7	6,0	7,6	7,8	8,2
100 kg K ₂ O	5,8	6,1	7,6	7,9	8,4
150 kg K ₂ O	6,0	6,5	7,8	8,1	8,4
200 kg K ₂ O	6,0	6,4	7,7	8,1	8,4
250 kg K ₂ O	6,0	6,3	7,8	7,9	8,2
Rerata (<i>Mean</i>)	5,9	6,3	7,7	8,0	8,3
LSD (.05) A	0,5	1,0	0,4	0,2	0,2
B	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8
KK (<i>CV</i>), %	7,7	9,0	8,5	8,1	7,9

pada semua umur pengamatan. Rerata jumlah daun per tanaman bawang merah pada percobaan ini berturut-turut adalah 21,2, 23,7, 35,0, 40,6 dan 45,5, masing-masing pada umur 15, 21, 28, 37, dan 43 HST.

Pada umur 35 HST, sumber pupuk kalium tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering daun maupun bobot kering umbi (Tabel 5). Interaksi antara perlakuan sumber pupuk kalium dan dosis

pupuk kalium tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman pada umur 35 HST, sehingga data yang disajikan hanya pengaruh perlakuan utama yaitu pengaruh sumber pupuk kalium dan pengaruh dosis pupuk kalium. Perlakuan dosis pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap bobot kering daun tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering umbi dan bobot kering total tanaman. Pada umur 35 HST, tanaman yang dipupuk dengan

dosis 100 kg/ha K_2O mempunyai bobot kering daun yang tertinggi, tetapi perbedaan nyata hanya terjadi pada tanaman yang dipupuk dengan dosis 50 kg/ha K_2O , sedangkan dengan perlakuan dosis pupuk kalium lainnya tidak nyata.

Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap serapan hara kalium dan sulfur pada tanaman bawang merah umur 35 HST disajikan pada Tabel 6. Pada umur 35 HST, interaksi antara perlakuan sumber pupuk kalium dengan dosis pupuk kalium tidak berpengaruh nyata terhadap serapan hara kalium maupun sulfur, sehingga data serapan hara yang disajikan hanya pengaruh perlakuan utama, yaitu perlakuan sumber dan dosis pupuk kalium. Serapan hara kalium dan sulfur pada tanaman bawang merah umur 35 HST tidak nyata dipengaruhi oleh perlakuan sumber pupuk kalium. Namun, serapan hara kalium dan sulfur pada tanaman bawang merah umur 35 HST, dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan dosis pupuk kalium. Tanaman bawang merah yang dipupuk dengan dosis 250 kg/ha K_2O mempunyai serapan kalium yang tertinggi, tetapi perbedaan nyata hanya terjadi pada tanaman bawang merah yang dipupuk dengan 50 kg/ha K_2O . Sementara itu, tanaman yang dipupuk dengan dosis 150 kg/ha K_2O mempunyai serapan hara sulfur yang tertinggi dan perbedaan nyata hanya terjadi pada tanaman bawang merah yang dipupuk dengan dosis 50 kg/ha K_2O .

Hasil Umbi

Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap hasil umbi bawang merah pada saat panen disajikan pada Tabel 7. Perbedaan pengaruh yang nyata antara sumber pupuk kalium didapatkan pada pengamatan hasil umbi kering per tanaman, sedangkan pada pengamatan hasil umbi segar per tanaman pengaruh antara sumber pupuk kalium tidak nyata. Tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium sulfat memberikan hasil umbi segar per tanaman dan hasil umbi kering per tanaman lebih tinggi daripada tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium klorida (Gambar 1), walaupun perbedaan yang nyata hanya diperoleh pada pengamatan hasil umbi kering per tanaman (Tabel 7).

Pada saat panen, pengaruh dosis pupuk kalium terhadap hasil umbi segar per tanaman maupun hasil umbi kering per tanaman tidak nyata. Pengaruh sumber pupuk kalium dan dosis pupuk kalium berinteraksi nyata terhadap hasil umbi kering per tanaman. Tanaman bawang merah yang dipupuk KCl dengan dosis K_2O 200 kg/ha cenderung memberikan hasil umbi kering per tanaman yang tertinggi, sedangkan tanaman bawang merah yang dipupuk K_2SO_4 dengan dosis 250 kg/ha K_2O cenderung memberikan hasil umbi kering per tanaman yang tertinggi (Gambar 2).

Tabel 4. Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap jumlah daun bawang merah (*Effect of source and rate of potassium fertilizer on number of leaf of shallots*), Ciledug, Agustus 2003

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Jumlah daun per tanaman pada umur (<i>Number of leaf per plant at</i>), HST (<i>DAP</i>)				
	15	21	28	37	43
Sumber pupuk kalium (<i>Source of potassium fertilizer</i>)					
(A):					
KCl	21,0	23,0	34,5	40,3	45,0
K_2SO_4	21,4	24,4	35,4	40,9	46,1
Dosis pupuk kalium (<i>Rate of potassium fertilizer</i>) (B):					
50 kg K_2O	20,9	23,4	34,5	40,4	45,3
100 kg K_2O	20,6	23,6	34,0	41,1	45,8
150 kg K_2O	21,3	23,4	35,9	41,0	45,2
200 kg K_2O	21,9	24,1	34,1	40,9	47,3
250 kg K_2O	21,5	23,8	36,4	39,4	44,1
Rerata (<i>Mean</i>)	21,2	23,7	35,0	40,6	45,5
LSD (.05) A	2,7	2,5	3,9	3,0	5,7
B	2,1	2,1	4,3	2,9	3,3
KK (<i>CV</i>), %	8,1	7,4	10,2	6,0	6,0

Tabel 5. Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap bobot kering komponen tanaman bawang merah pada umur 35 HST (*Effect of source and rate of potassium fertilizer on plant components dry weight of shallots at 35 DAP*), Ciledug, Agustus 2003

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Bobot kering (<i>Dry weight of</i>) g/tan (<i>plant</i>)		Total tanaman (<i>Total plant</i>)
	Daun (<i>Leaf</i>)	Umbi (<i>Bulb</i>)	
Sumber pupuk kalium (<i>Source of potassium fertilizer</i>) (A):			
KCl	4,0	2,0	6,0
K ₂ SO ₄	3,5	1,8	5,3
Dosis pupuk kalium (<i>Rate of potassium fertilizer</i>) (B):			
50 kg K ₂ O	3,5	1,9	5,4
100 kg K ₂ O	4,3	1,6	5,9
150 kg K ₂ O	3,8	2,0	5,8
200 kg K ₂ O	3,6	1,9	5,5
250 kg K ₂ O	3,6	1,9	5,5
Rerata (<i>Mean</i>)	3,8	1,9	5,6
LSD (.05) A	1,7	1,9	3,5
B	0,8	0,5	0,9
KK (<i>CV</i>), %	17,0	20,1	14,1

Perbedaan antara perlakuan sumber pupuk kalium didapatkan pada pengamatan hasil umbi segar maupun hasil umbi kering per petak percobaan (Tabel 7 dan Gambar 3). Tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium sulfat memberikan hasil umbi segar dan hasil umbi kering per petak (15 m²) lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium klorida. Tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium sulfat dan kalium klorida memberikan hasil umbi segar berturut-turut adalah 35,08 dan 36,98 kg per 15 m². Sementara itu, tanaman yang dipupuk dengan kalium sulfat dan kalium klorida memberikan hasil umbi kering berturut-turut ialah 23,16 dan 24,34 kg per 15 m².

Pada saat panen, hasil umbi bawang merah per 15 m² tidak berbeda nyata di antara perlakuan dosis pupuk kalium (Tabel 7). Interaksi antara perlakuan sumber dan dosis pupuk kalium tidak

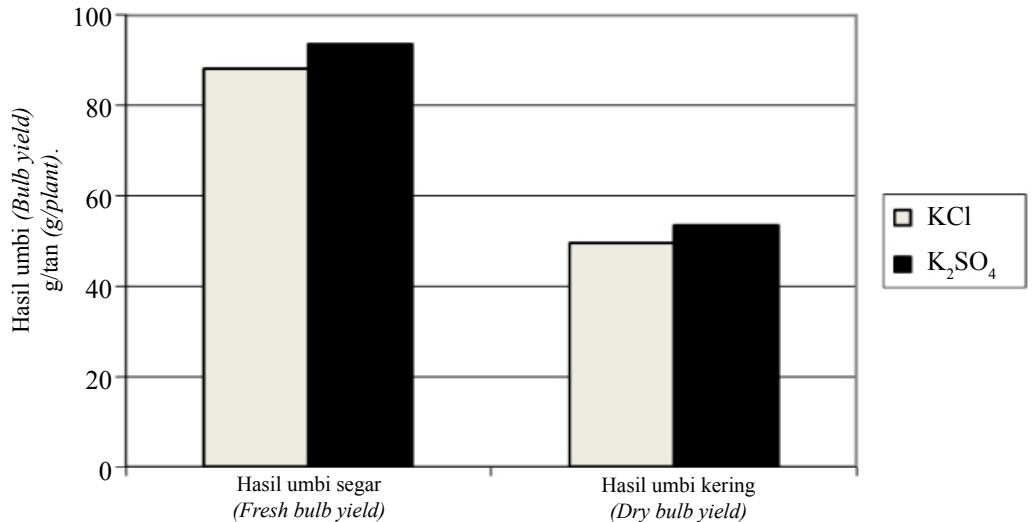
Tabel 6. Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap serapan kalium dan sulfur pada bawang merah pada umur 35 HST (*Effect of source and rate of potassium fertilizer on potassium and sulfur uptake in shallots at 35 DAP*), Ciledug, Agustus 2003

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Serapan hara (<i>Nutrient uptake</i>) mg/tan (<i>plant</i>)	
	Kalium (<i>Potassium</i>)	Sulfur (<i>Sulphur</i>)
Sumber pupuk kalium (<i>Source of potassium fertilizer</i>) (A):		
KCl	141,24	28,71
K ₂ SO ₄	137,10	27,27
Dosis pupuk kalium (<i>Rate of potassium fertilizer</i>) (B):		
50 kg K ₂ O	123,89	24,84
100 kg K ₂ O	132,08	26,98
150 kg K ₂ O	136,64	30,11
200 kg K ₂ O	148,09	28,70
250 kg K ₂ O	155,16	29,31
Rerata (<i>Mean</i>)	139,17	27,99
LSD (.05) A	84,29	17,26
B	25,36	4,98
KK (<i>CV</i>), %	14,9	14,5

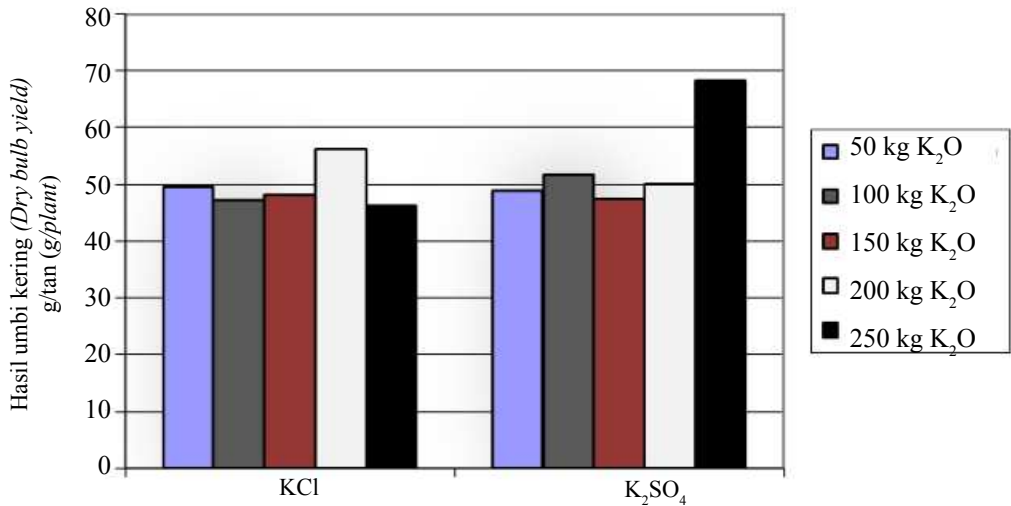
berpengaruh nyata terhadap hasil umbi segar dan hasil umbi kering per 15 m². Tidak adanya pengaruh yang nyata dari perlakuan dosis pupuk kalium pada percobaan ini, kemungkinan berhubungan dengan status kesuburan tanah tempat percobaan seperti yang diindikasikan pada Tabel 1. Kandungan kalium pada tanah tempat percobaan diklasifikasikan tinggi. Demikian pula, kapasitas tukar kation (KTK) tanah tempat percobaan berlangsung juga diklasifikasikan tinggi. Kondisi tersebut tampaknya yang menyebabkan pengaruh dosis pupuk kalium pada percobaan ini tidak nyata. Hasil penelitian ini ternyata tidak sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menggunakan bawang merah kultivar Sumenep bahwa hasil bawang merah tertinggi dicapai dengan perlakuan dosis 300 kg N + 90 kg P₂O₅ + 100 kg K₂O/ha dengan hasil sebesar 13,2 t/ha (Hidayat dan Rosliani 1996). Menurut Asandhi dan Koestoni (1990) dan Hilman dan Asgar (1993), pemupukan dengan dosis tinggi tidak selamanya memberikan manfaat terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah,

Tabel 7. Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap hasil bawang merah pada saat panen (*Effect of source and rate of potassium fertilizer on yield of shallots at harvest*), Ciledug, Agustus 2003

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Hasil per tanaman (<i>Yield per plant</i>)		Hasil per petak (<i>Yield per plot</i>)		Diameter umbi (<i>Bulb diameter</i>)
	g		kg/15 m ²		
	Segar (<i>Fresh</i>)	Kering (<i>Dry</i>)	Segar (<i>Fresh</i>)	Kering (<i>Dry</i>)	cm
Sumber pupuk kalium (<i>Source of potassium fertilizer</i>) (A):					
KCl	88,1	49,5	35,08	23,16	2,15
K ₂ SO ₄	93,5	53,4	36,98	24,34	2,19
Dosis pupuk kalium (<i>Rate of potassium fertilizer</i>) (B):					
50 kg K ₂ O	92,7	49,3	36,79	24,10	2,07
100 kg K ₂ O	90,2	49,5	35,60	23,37	2,12
150 kg K ₂ O	87,5	47,9	36,42	24,36	2,18
200 kg K ₂ O	93,9	53,2	36,44	23,84	2,24
250 kg K ₂ O	89,7	57,4	34,89	23,08	2,24
Rerata (<i>Mean</i>)	90,8	51,5	36,03	23,75	2,17
LSD (.05) A	17,2	2,1	0,64	1,16	0,14
B	11,4	12,9	4,48	3,18	0,16
KK (<i>CV</i>), %	10,3	20,5	10,2	10,9	5,9



Gambar 1. Pengaruh sumber pupuk kalium terhadap hasil umbi bawang merah per tanaman pada saat panen (*Effect of source of potassium fertilizer on shallot yield per plant at harvest*), Ciledug, Agustus 2003



Gambar 2. Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap hasil umbi kering bawang merah per tanaman pada saat panen (*Effect of source and rate of potassium fertilizer on shallots dry bulb yield per plant at harvest*), Ciledug, Agustus 2003

bahkan ada kecenderungan meningkatkan susut bobot umbi. Sistem pemupukan dosis tinggi juga dapat mendorong terjadinya lingkungan yang cocok untuk berkembang penyakit *Fusarium oxysporum* dan *Alternaria porii* (Suryaningsih dan Asandhi 1992).

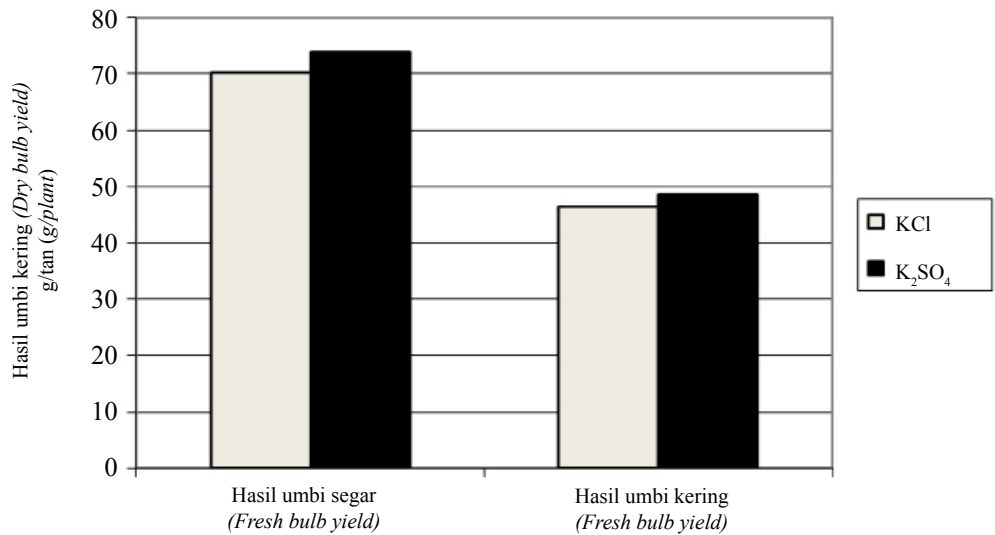
Perbedaan pengaruh yang nyata terhadap diameter umbi tidak didapatkan di antara perlakuan sumber pupuk kalium (Tabel 7). Rerata diameter umbi bawang merah pada percobaan ini ialah 2,17 cm. Sementara itu, perlakuan dosis pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap diameter umbi. Tanaman bawang merah yang dipupuk dengan dosis K₂O 200 dan 250 kg/ha mempunyai diameter umbi yang terbesar, tetapi perbedaan nyata hanya terjadi pada perlakuan dosis pupuk kalium sebesar 50 kg/ha K₂O.

Interaksi antara perlakuan sumber dan dosis pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap diameter umbi. Dengan sumber pupuk kalium klorida, diameter umbi tertinggi dicapai oleh tanaman bawang merah yang dipupuk dengan dosis K₂O 200 kg/ha, sedangkan dengan sumber pupuk kalium sulfat, diameter umbi tertinggi dicapai oleh tanaman bawang merah yang dipupuk dengan dosis K₂O 250 kg/ha. Kecenderungan ini sejalan dengan pengamatan hasil umbi kering per tanaman pada saat panen (Gambar 2).

Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap karakter kualitas umbi bawang merah, seperti tekstur umbi dan total bahan terlarut, disajikan pada Tabel 8. Pada saat panen, tanaman bawang merah yang dipupuk kalium sulfat mempunyai tekstur umbi yang lebih tinggi daripada tanaman bawang merah yang dipupuk kalium klorida, tetapi secara statistik tidak berbeda nyata. Tekstur umbi dari tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium sulfat dan kalium klorida, berturut-turut ialah 2,52 dan 2,43 mm/d/50g.

Dosis pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap tekstur umbi. Tekstur umbi yang tertinggi dicapai oleh tanaman bawang merah yang dipupuk dengan dosis sebesar 100 kg/ha K₂O, tetapi perbedaan nyata hanya terjadi pada tanaman bawang merah yang dipupuk dengan dosis 50 kg/ha K₂O.

Interaksi antara perlakuan sumber pupuk kalium dan dosis pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap tekstur umbi. Dengan menggunakan sumber pupuk kalium klorida, tekstur umbi tertinggi dicapai oleh tanaman bawang merah yang dipupuk dengan dosis 150 kg/ha K₂O, sedangkan dengan sumber pupuk kalium sulfat, tekstur umbi tertinggi dicapai oleh tanaman bawang merah yang dipupuk dengan dosis 100 kg/ha K₂O.



Gambar 3. Pengaruh sumber pupuk kalium terhadap hasil umbi bawang merah per petak percobaan (15 m²) pada saat panen (*Effect of source of potassium fertilizer on shallots yield per plot (15 m²) at harvest*), Ciledug, Agustus 2003

Tabel 8. Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap tekstur umbi dan total bahan terlarut bawang merah (*Effect of source and rate of potassium fertilizer on bulb texture and total soluble solid on shallots*), Ciledug, Agustus 2003

Perlakuan (Treatments)	Tekstur umbi (Bulb texture) mm/d/50g	Total bahan terlarut (Total soluble solid) %
Sumber pupuk kalium (Source of potassium fertilizer) (A):		
KCl	2,43	16,01
K ₂ SO ₄	2,52	16,33
Dosis pupuk kalium (Rate of potassium fertilizer) (B):		
50 kg K ₂ O	2,22	16,37
100 kg K ₂ O	2,65	16,05
150 kg K ₂ O	2,65	16,21
200 kg K ₂ O	2,38	16,09
250 kg K ₂ O	2,48	16,13
Rerata (Mean)	2,48	16,17
LSD (.05) A	0,51	0,90
B	0,33	0,78
KK (CV), %	10,9	3,9

Total bahan terlarut pada tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium sulfat lebih tinggi daripada tanaman bawang merah yang dipupuk dengan pupuk kalium klorida, walaupun tidak berbeda nyata (Tabel 8). Total bahan terlarut tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium sulfat dan kalium klorida, berturut-turut ialah 16,33 dan 16,01%. Seperti pada pengamatan tekstur umbi, pengaruh dosis pupuk kalium juga tidak nyata terhadap total bahan terlarut. Interaksi nyata antara perlakuan sumber pupuk kalium dan dosis pupuk kalium terjadi pada pengamatan total bahan terlarut. Dengan menggunakan sumber pupuk kalium klorida, total bahan terlarut tertinggi dicapai oleh tanaman bawang merah yang dipupuk dengan dosis 100 kg/ha K₂O, sedangkan menggunakan pupuk kalium sulfat, total bahan terlarut tertinggi dicapai oleh tanaman bawang merah yang dipupuk dengan dosis 50 kg/ha K₂O.

Perlakuan sumber pupuk kalium tidak nyata terhadap beberapa parameter pertumbuhan tanaman seperti dan bobot kering komponen tanaman. Walaupun tanaman bawang merah yang dipupuk dengan pupuk kalium sulfat

menunjukkan tanaman yang lebih tinggi, jumlah tunas per tanaman dan jumlah daun per tanaman yang juga lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium klorida (Tabel 2, 3, dan 4). Namun pada saat panen, pengaruh perlakuan sumber pupuk kalium nyata terhadap beberapa komponen hasil bawang merah. Tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium sulfat memberikan hasil umbi kering per tanaman, hasil umbi segar, dan hasil umbi kering per petak yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium klorida (Tabel 7 dan Gambar 1 dan 3). Hal ini berhubungan dengan kandungan SO_4 pada pupuk kalium sulfat yang digunakan. Serapan sulfur tidak dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan sumber pupuk kalium (Tabel 6), sehingga dengan adanya penambahan kandungan SO_4 dari pupuk kalium sulfat maka tanaman bawang merah dapat menyerap dan menggunakan unsur sulfur untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta hasil umbi pada saat panen. Sulfur merupakan unsur pokok dari asam amino seperti *cystine*, *cysteine*, *glutathione*, dan *methionine* serta protein yang mengandung asam-asam amino (Vitosh 1994). Pada umumnya tanaman menyerap unsur sulfur terutama dalam bentuk ion sulfat, sehingga penggunaan pupuk kalium dengan kalium sulfat akan menyebabkan tanaman tumbuh dan memberikan hasil umbi yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan pupuk kalium klorida. Selain itu, kapasitas tukar kation tanah tempat percobaan yang diklasifikasikan tinggi (Tabel 1) dapat menunjang tersedianya hara sulfur untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah serta hasil umbi.

Pada tanaman kentang (Ni 1993) dalam Kali dan Salz GmbH 2001, Allison *et al.* 2001) mendapatkan hasil bahwa pemupukan tanaman dengan K_2SO_4 meningkatkan hasil umbi yang berkaitan dengan peningkatan nyata bobot kering komponen tanaman. Pada percobaan ini, bobot kering komponen tanaman pada umur 35 HST tidak menunjang adanya peningkatan yang nyata hasil umbi pada saat panen (Tabel 5).

Hasil umbi yang lebih tinggi pada tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kalium sulfat kemungkinan berhubungan dengan sensitivitas tanaman bawang merah terhadap klorida. Tanaman bawang merah merupakan salah satu tanaman sayuran yang sensitif terhadap klorida sehingga penggunaan pupuk kalium dari sumber kalium sulfat lebih baik dibandingkan pupuk kalium dari sumber kalium klorida (Zehler *et al.* 1981, Scaife dan Bar-Yosef 1995). Hasil penelitian pada percobaan ini berbeda dengan hasil penelitian yang diperoleh terdahulu, yang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata di antara perlakuan sumber pupuk kalium, seperti dinyatakan oleh Hilman dan Nurtika (1992), bahwa sumber pupuk kalium tidak berpengaruh nyata terhadap hasil umbi bawang merah. Beberapa penelitian pada tanaman sayuran umbi lainnya seperti kentang menunjukkan bahwa pupuk kalium klorida lebih baik daripada pupuk kalium sulfat dalam hal hasil umbi (Bruschholtz 1976 dalam Perrenoud 1993), tetapi pada penelitian lainnya pupuk kalium sulfat lebih baik daripada pupuk kalium klorida (Malakouti *et al.* 1995, Dickins *et al.* 1962). Selanjutnya, Bruschholtz (1974) menyatakan bahwa klorida dan ion klorida dari pupuk kalium memberikan pengaruh yang sama dalam hal hasil umbi. Hasil penelitian yang serupa juga diperoleh oleh Panique *et al.* (1997) dalam Imas (1999) dalam percobaannya yang menunjukkan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan hasil umbi yang nyata antara 2 sumber pupuk kalium yang diteliti.

Walaupun penggunaan pupuk kalium sulfat meningkatkan diameter umbi, tekstur umbi, dan total bahan terlarut, tetapi perbedaannya tidak nyata dibandingkan dengan penggunaan pupuk kalium dari sumber kalium klorida. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian pada tanaman lain yang menunjukkan bahwa penggunaan kalium sulfat lebih disukai terutama pada tanaman tembakau dan kentang untuk memperoleh produk dengan kualitas yang baik (Thompson 2002, Vitosh *et al.* 1994, Brady 1984, Thompson dan Troeh 1975).

KESIMPULAN

1. Sumber pupuk kalium tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah tunas, dan bobot kering komponen tanaman. Namun, pada saat panen pupuk kalium berpengaruh nyata dan tanaman yang mendapat pupuk K_2SO_4 mempunyai hasil umbi kering per tanaman, hasil umbi segar per petak, dan hasil umbi kering per petak yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan tanaman yang diberi pupuk KCl.
2. Penggunaan pupuk kalium sulfat tidak nyata meningkatkan kualitas umbi bawang merah pada saat panen dibandingkan dengan penggunaan pupuk kalium klorida.
3. Dosis pupuk kalium tidak berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah tunas per tanaman, jumlah daun per tanaman, dan bobot kering komponen tanaman, serta pada saat panen, terhadap hasil umbi segar dan hasil umbi kering baik per tanaman maupun per petak.

PUSTAKA

1. Allison, M.F., J.H. Fowler, and E.J. Allen. 2001. Responses of Potato (*Solanum tuberosum*) to Potassium fertilizers. *Cambridge J. Agric. Sci.* 136:407-426.
2. Asandhi, A.A. dan T. Koestoni. 1990. Efisiensi Pemupukan pada Pertanaman Tumpang Gilir Bawang Merah-Cabai Merah. *Bul. Penel. Hort.* 19(1):1-6.
3. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 2000. Analisis Komoditas (Kentang, Cabai, Tomat, dan Bawang Merah). *Rapat Kerja Puslithortiantan*, Segunung, 28-30 Agustus 2000. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian Hortikultura dan Aneka Tanaman. 48 Hlm.
4. Brady, N.C. 1984. Fertilizers and Fertilizer Management. In: *The Nature and Properties of Soils*. Brady, N.C. (Ed.). Ninth Edition. MacMillan Publishing Company, New York. p. 589-626.
5. Bruchholz, H. 1974. Soil and Crop Response to Long-term Potash Fertilization. *Proceedings of the 10th Congress International Potash Institute*. Bern: 111-116.
6. Dickens, J.C., F.E.G. Harrap and M.R.J. Holmes. 1962. Field Experiments Comparing the Effect of Muriate and Sulphate of Potash on Potato Yield and Quality. *Cambridge J. Agric. Sci.* 59:319-326.
7. Direktorat Jenderal Hortikultura. 2006. *Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2005 (Angka Tetap)* (2000-2005). Direktorat Jenderal Hortikultura, Departemen Pertanian. 204 Hlm.
8. IIED - International Institute for Environment and Development. 2002. *Potash Case Study. Information Supplied by the International Fertilizer Industry Association*. http://www.iied.org/mmsd/mmsd_pdfs/obs_ifa.pdf. [14 Maret 2003].
9. Hidayat, A. dan R. Rosliani. 1996. Pengaruh Pemupukan N, P, dan K pada Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah Kultivar Sumenep. *J. Hort* 5(5):39-43.
10. Hilman, Y. dan A. Asgar. 1993. Pengaruh Umur Panen pada Dua Macam Paket Pemupukan terhadap Kuantitas Hasil Bawang Merah Kultivar Kuning di Dataran Rendah. *Bul. Penel. Hort.* 27(4):40-50.
11. _____, and Nurtika, N. 1992. Effect of Three Sources of Potassium Fertilizer at Several Rates on Growth and Yield of Shallots. *Bul. Penel. Hort.* XXIII(1):101-106.
12. Imas, P. 1999. Integrated Nutrition Management in Potato. *Paper Presented at the Global Conference on Potato*, December 1999, New Delhi, India. 15 Hlm.
13. Kali and Salz GmbH, 2001. *SOP-More Than Just Potash. Sulphate of Potash (SOP)*. Kali and Salz- Agricultural Advisory Department, Kassel-Germany. 64 p.
14. Malakouti, M.J., A. Ziaeyan, Z. Khademi, M.R. Balali, M. Shahabian, M. Basirat, H. Rezaee, M.H. Davoudi, S. Samavat, S. Manouchehri, and M. Kafi. 1995. Effects of Rates and Sources of Potassium on Some Field and Horticultural Crops in Iran. <http://www.cfuwex.edu/ces/pubspdf/A2521.pdf>. [14 Maret 2003].
15. McKenzie, R. 2001. Potassium Fertilizer Application in Crop Production. <http://www.agric.gov.ab.ca/universal-pages/includes/docheader.map>. [14 Maret 2003].
16. Nurmalinda dan Suwandi. 1995. Potensi Wilayah Pengembangan Bawang Merah. Dalam Sunarjono, H., Suwandi, A.H. Permadi, F.A. Bahar, S. Sulihanti, dan W. Broto (Eds.). *Teknologi Produksi Bawang Merah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta: 19 Hlm.
17. Perrenoud, S. 1993. Potato. Fertilisers for Yield and Quality. *IPI Bulletin No.8*. International Potash Institute, Berne/Switzerland. 94 p.
18. Scaife, A. and Bar-Yosef, B. 1995. Nutrient and Fertilizer Management in Field Grown Vegetables. *IPI-Bulletin No. 13*. International Potash Institute, Switzerland. 104 p.
19. Suryaningsih, E. dan A.A. Asandhi. 1992. Pengaruh Pemupukan Sistem Petani dan Sistem Berimbang terhadap Intensitas Serangan Penyakit Cendawan Pada Bawang Merah Varietas Bima. *Bul. Penel. Hort.* 24(2):19-26.
20. Suwandi. 1989. Bawang Merah. Dalam Subhan, Sudjoko, Suwandi dan Z. Abidin (Eds.). *Bercocok Tanam Sayuran Dataran Rendah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Hortikultura Lembang, Proyek ATA-395, Bandung. Hlm. 2.1-2.6
21. _____ dan Y. Hilman. 1995. Budidaya Tanaman Bawang Merah. Dalam Sunarjono, H., Suwandi, A.H. Permadi, F.A. Bahar, S. Sulihanti, dan W. Broto (Eds.). *Teknologi Produksi Bawang Merah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. 51 Hlm.

22. Thompson, B. 2002. Efficient Fertilizer Use – Potassium. <http://www.back-to-basics.net/efu/pdfs/potassium.pdf>. [12 Maret 2003].
23. Thompson, L.M. and F.R. Troeh. 1975. *Soils and Soil Fertility*. Tata McGraw-Hill Publishing Company LTD. New Delhi. p. 289-311.
24. Vitosh, M.L. 1990. Potassium Fertilizer. N-P-K Fertilizers. Extension Bulletin E-896. Michigan State University Extension. <http://www.msue.msu.edu/msue/imp/modf1/06109729.html>. [14 Maret 2003].
25. _____, D.D. Warncke, and R.E. Lucas. 1994. Sulfur. Secondary and Micronutrients for Vegetables and Field Crops. Extension Bulletin E-486. <http://www.msue.msu.edu/msue/imp/modf1/05209704.html>. [12 Maret 2003].
26. Zehler, E., H. Kreipe and P.A. Gething. 1981. Potassium Sulphate and Potassium Chloride – Their Influence on the Yield and Quality of Cultivated Plants. *International Potash Institute Bulletin* No. 9. Basel, Switzerland, IPI. 108 p.