

Karakter Agronomi Tiga Varietas Bawang Merah dengan Pemupukan Posfor dan Sulfur pada Musim Kemarau di Tanah Ultisol

Agronomy Characters of Three Varieties Shallot with Phosphor and Sulphur Fertilizers in Dry Season on Ultisol Soil

Irianto^{1*}, Yakup², M.U. Harun², Susilawati²

¹ Mahasiswa Program Studi Doktor Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Sriwijaya,

² Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya 30662

^{*}Coressponding author: iriantounja@yahoo.com

ABSTRACT

Aimed of this research is gained the agronomiy characters of shallot varieties treated by different dosage of phosphor and sulphur fertilizer and got optimum dosage of phosphor and sulphur for the best shallot growth and yield. It is conducted in dry season (July – September 2015) at “Balai Bibit Unggul Hortikultura”, Muaro Jambi regency, Kumpeh Ulu District, Arang-Arangvillage. Analysis growth and yield of shallot is held in Basic and Integrated Laboratory Jambi University. This research uses randomized block design arranged factorial. There are three factors of treatments, (1) Varieties: Bima Brebes, Bauji, Bangkok; (2) Phosphor: 0; 125; 250; and 375 kg ha⁻¹ P₂O₅; and (3) Sulphur: 0; 20; 40; and 60 kg ha⁻¹ S. Each of the treatment combinations is repeated 3 times. Variables that are measured: plant height, number of leaves, leaves area, bulb weight per clump, and harvest index. The result shows that there is interaction among Variety, Phosphor dan Sulphur to influence growth and yield. Each dosage of phosphor and sulphur to gain optimum growth and yield is different. Dosage of phosphor in 250 kg ha⁻¹ and sulphur in 20-40 kg ha⁻¹ give better growth and yield in average. Bima Brebes variety gives the heaviest bulb with phosphor in 250 kg ha⁻¹ and sulphur in 40 kg ha⁻¹ dosage, and the highest harvest index obtained on the Bangkok variety.

Key words: Growth, phosphor, shallot, sulphur, yield

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan karakter agronomi varietas bawang merah akibat perbedaan dosis pemupukan Posfor dan Sulfur, serta mendapatkan dosis Posfor dan Sulfur yang memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah terbaik. Penelitian dilaksanakan pada musim kemarau (Juli–September 2015) di Balai Bibit Unggul Hortikultura Kabupaten Muaro Jambi yang berlokasi di Desa Arang-Arang, Kecamatan Kumpeh Ulu, Kabupaten Muaro Jambi. Analisis pertumbuhan dan hasil bawang merah dilakukan di Laboratorium Dasar dan Terpadu Universitas Jambi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang disusun secara faktorial. Perlakuan terdiri dari tiga faktor, yaitu (1). Varietas: Bima Brebes, Bauji, Bangkok; (2). Posfor: 0; 125; 250; 375 kg ha⁻¹ P₂O₅, dan (3). Sulfur: 0; 20; 40; 60 kg ha⁻¹ S. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang 3 kali. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot umbi per rumpun, dan indeks panen. Hasil penelitian menunjukkan adanya kebergantungan antara Varietas, Posfor, dan Sulfur dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil. Dosis Posfor dan Sulfur untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil terbaik tiap varietas berbeda-beda. Dosis 250 kg ha⁻¹ Posfor dan antara 20-40 kg ha⁻¹ Sulfur rata-rata memberikan

komponen pertumbuhan dan hasil tanaman lebih tinggi. Varietas Bima Brebes memberikan bobot umbi tertinggi dengan pemberian 250 kg ha⁻¹ Posfor dan 40 kg ha⁻¹ Sulfur, dan indeks panen tertinggi didapatkan pada varietas Bangkok.

Kata kunci : bawang merah, hasil, pertumbuhan, posfor,sulfur

PENDAHULUAN

Bawang merah adalah salah satu komoditas hortikultura yang menjadi unggulan dan mendapat prioritas untuk dikembangkan (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2008 dan 2012). Hal ini didukung adanya kecenderungan meningkatnya konsumsi dari 2,74 menjadi 2,76 kg/kapita/tahun pada tahun 2008 hingga 2012 (Direktorat Pangan dan Pertanian, 2013). Disisi lain produksinya juga belum dapat memenuhi target, yaitu baru 1.010.773 ton dari target 1.161.300 ton pada tahun 2013. Hal ini antara lain sebagai akibat rendahnya produktivitas bawang merah di Indonesia yang baru mencapai 10,22 ton ha⁻¹ (Badan Pusat Statistik Republik Indonesia, 2014), pada hal potensi produksinya dapat mencapai 20 ton ha⁻¹.

Rendahnya produktivitas tanaman sering kali dikaitkan dengan kesuburan tanah yang rendah seperti pada jenis tanah Ultisol, sehingga perlu dilakukan pemupukan. Salah satu unsur hara yang sering menjadi faktor pembatas pada jenis tanah Ultisol bagi pertumbuhan tanaman adalah Posfor (P). Pada hal unsur P merupakan makronutrien penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Jain *et al.*, 2012). Unsur P berperan dalam pembelahan sel, perkembangan akar, dan meningkatkan kualitas hasil tanaman (Schachtman *et al.*, 1998; Uchida, 2000), bahkan pada status P tanah yang tinggi, pemupukan P sebesar 126,5 kg ha⁻¹ P₂O₅ masih dapat meningkatkan hasil umbi bawang merah (Sumarni *et al.*, 2012).

Unsur hara lain yang juga penting bagi pertumbuhan dan hasil tanaman adalah Sulfur (S). Penyerapan dan asimilasi S berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dan S merupakan bagian dari beberapa senyawa penting seperti glutathione, coenzim, vitamin, dan fitohormon yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan vigor tanaman (Nazar *et al.*, 2014). Aplikasi Sulfur sangat berperan terhadap pertumbuhan umbi (Imen *et al.*, 2013). Hasil penelitian tanaman bawang merah varietas Bima Brebes yang diberi pupuk kalium 200 kg ha⁻¹ K₂SO₄ yang setara dengan 29 kg ha⁻¹ S dapat meningkatkan hasil umbi dibandingkan dengan pemupukan kalium yang tidak mengandung unsur S yaitu berupa KCl (Gunadi, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakter agronomi varietas bawang merah akibat perbedaan dosis pemupukan Posfor dan Sulfur, serta mendapatkan dosis Posfor dan Sulfur yang memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah terbaik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Bibit Unggul Hortikultura Kabupaten Muaro Jambi yang berlokasi di Desa Arang-Arang, Kecamatan Kumpeh Ulu, Kabupaten Muaro Jambi, pada bulan Juli-September 2015 (musim kemarau), dengan jenis tanah Ultisol. Analisis tanah dan jaringan tanaman dilakukan di Laboratorium Dasar dan Terpadu Universitas Jambi.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial. Perlakuan terdiri dari tiga faktor, yaitu faktor I adalah Varietas bawang merah: Bima brebes, Bauji, Bangkok; faktor II adalah Posfor (P) dengan empat taraf dosis: 0; 125; 250; dan 375 kg ha⁻¹ P₂O₅, dan faktor III adalah Sulfur (S) dengan empat taraf dosis: 0; 20;

40; dan 60 kg ha⁻¹ S. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang 3 kali. Unsur P yang digunakan berupa pupuk TSP (46% P₂O₅) dan unsur S berupa elemen Sulfur.

Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot umbi per rumpun, dan indeks panen. Data analisis dengan ANOVA dan diuji lanjut Duncan menggunakan program DSAASTAT ver. 1.101.

HASIL

Penggunaan varietas bawang merah yang berbeda, dosis pupuk Posfor dan Sulfur sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil, namun kebergantungan dari masing-masing faktor tersebut terhadap variabel yang diamati berbeda-beda.

1. Tinggi tanaman

Varietas, pemupukan P dan S secara bersama-sama mempengaruhi tinggi tanaman bawang merah. Hal ini menunjukkan bahwa adanya saling kebergantungan dari ketiga faktor yaitu varietas yang digunakan, pemberian P dan S terhadap tinggi tanaman bawang merah.

Varietas Bima Brebes dengan pemberian 125 dan 250 kg ha⁻¹ P₂O₅ tinggi tanaman masih meningkat hingga level pemberian 40 kg ha⁻¹ S. Sedangkan pada 0 dan 375 kg ha⁻¹ P₂O₅ dengan pemberian 40 kg ha⁻¹ S sudah menunjukkan penurunan tinggi tanaman. Selanjutnya pada 0 dan 20 kg ha⁻¹ S, tinggi tanaman masih meningkat hingga pemberian 375 kg ha⁻¹ P₂O₅, sedangkan pada 40 dan 60 kg ha⁻¹ S, tinggi tanaman meningkat hanya sampai level 250 kg ha⁻¹ P₂O₅. Untuk varietas Bima Brebes, pemberian 375 kg ha⁻¹ P₂O₅ yang diikuti dengan 20 kg ha⁻¹ S memberikan tinggi tanaman tertinggi (Tabel 1).

Tabel 1. Tinggi tanaman tiga varietas bawang merah dengan pemberian Posfor dan Sulfur pada dosis yang berbeda

Varietas	P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	S (kg ha ⁻¹)			
		0	20	40	60
Bima Brebes	0	17, b B	20,33 a B	18,73 ab B	19,20 a AB
	125	17,60 b B	18,80 ab B	20,63 a AB	19,90 a AB
	250	18,80 b B	19,73 ab B	21,40 a A	20,57 ab A
	375	21,27 b A	24,77 a A	22,47 b A	18,07 c B
Bauji	0	12,57 a B	12,87 a C	12,60 a C	9,53 b B
	125	12,27 ab B	13,23 a C	13,30 a C	11,00 b B
	250	12,93 b B	15,63 a B	15,93 a B	14,30 ab A
	375	15,03 c A	21,17 a A	19,03 b A	13,03 d A
Bangkok	0	13,67 b C	15,03 b B	18,77 a B	13,73 b C
	125	16,10 b AB	20,10 ba A	15,87 b C	13,43 c C
	250	15,00 c BC	20,63 a A	19,13 ab B	17,40 b A
	375	16,93 c A	19,00 b A	22,70 a A	15,50 c B

Keterangan: V=**; P=**; S=**; VxP=ns; VxS=ns; PxS=**; VxPxS=*. Angka yang diikuti huruf kecil yang sama per baris, dan angka yang diikuti huruf besar yang sama per kolom tiap varietas, menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan pada p = 0,05

Varietas Bauji dengan pemberian 0 kg ha⁻¹ P₂O₅, penambahan dosis Sulfur tidak mampu meningkatkan tinggi tanaman, sedangkan pada pemberian 125 dan 250 kg ha⁻¹ P₂O₅ tinggi tanaman meningkat hingga pemberian 40 kg ha⁻¹ S. Pada dosis 375 kg ha⁻¹ P₂O₅ tinggi tanaman meningkat dengan pemberian 20 kg ha⁻¹ S dan menurun lagi pada dosis S yang lebih tinggi. Selanjutnya pada pemberian 0, 20, dan 40 kg ha⁻¹ S tinggi tanaman terus meningkat hingga pemberian 375 kg ha⁻¹ P₂O₅, sedangkan pada 60 kg ha⁻¹ S tinggi tanaman meningkat hingga dosis 250 kg ha⁻¹ P₂O₅. Untuk varietas Bauji, pemberian 375 kg ha⁻¹ P₂O₅ yang diikuti dengan 20 kg ha⁻¹ S memberikan tinggi tanaman tertinggi (Tabel 1).

Varietas Bangkok dengan pemberian 125 dan 250 kg ha⁻¹ P₂O₅ tinggi tanaman meningkat pada pemberian 20 kg ha⁻¹ S dan menurun dengan bertambahnya dosis S, sedangkan pada dosis 0 dan 375 kg ha⁻¹ P₂O₅ tinggi tanaman meningkat hingga pemberian dosis 40 kg ha⁻¹ S, baru kemudian menurun pada dosis yang lebih tinggi. Selanjutnya pada pemberian 20 dan 60 kg ha⁻¹ S, tinggi tanaman masih meningkat hingga pemberian 250 kg ha⁻¹ P₂O₅. Sedangkan pada 0 dan 40 kg ha⁻¹ S, tinggi tanaman terus meningkat hingga dosis 375 kg ha⁻¹ P₂O₅. Untuk varietas Bangkok, pemberian 375 kg ha⁻¹ P₂O₅ diikuti dengan 40 kg ha⁻¹ S memberikan tinggi tanaman tertinggi (Tabel 1).

2. Jumlah daun per rumpun

Jumlah daun tanaman bawang merah sangat ditentukan oleh pengaruh bersama antara varietas dan P maupun antara varietas dan S.

Tabel 2. Jumlah daun tiga varietas bawang merah dengan pemberian Posfor dan Sulfur pada dosis yang berbeda

Varietas	P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	S (kg ha ⁻¹)				Rerata*)
		0	20	40	60	
Bima Brebes	0	9,33	12,33	10,67	9,00	10,33 ab B
	125	10,33	12,00	13,00	12,00	11,83 a A
	250	9,67	10,33	10,00	8,33	9,58 b B
	375	9,67	11,67	9,33	8,67	9,83 b A
	Rerata**)	9,75 ab A	11,58 a B	10,75 ab B	9,50 b A	
Bauji	0	9,33	16,67	13,67	9,00	12,17 bc A
	125	12,33	19,00	12,33	10,00	13,42 ab A
	250	9,33	19,33	16,33	12,00	14,25 a A
	375	7,33	13,67	10,67	9,67	10,33 c A
	Rerata**)	9,58 c AB	17,17 a A	13,25 b A	10,17 c A	
Bangkok	0	8,00	7,67	8,33	5,67	7,42 c C
	125	6,67	10,33	9,67	7,00	8,42 cb B
	250	10,67	10,33	12,33	11,00	11,08 a B
	375	6,00	11,33	10,00	10,33	9,42 ab A
	Rerata**)	7,83 b B	9,92 a B	10,08 a B	8,50 ab A	

Keterangan: V=** P=**; S=**; VxP=**; VxS=**; PxS=ns; VxPxS=ns. *): huruf kecil dibandingkan antar level P pada varietas yang sama, huruf besar dibandingkan antar varietas pada level P yang sama. **): huruf kecil dibandingkan antar level S pada varietas yang sama, huruf besar dibandingkan antar varietas pada level S yang sama. Angka yang diikuti huruf sama, menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan pada p = 0,05.

Pada varietas Bima Brebes, pemberian 125 kg ha⁻¹ P₂O₅ sudah mampu meningkatkan jumlah daun per rumpun dan kemudian jumlah daun menurun dengan meningkatnya

pemberian P. Sedangkan pada varietas Bauji dan Bangkok jumlah daun per rumpun meningkat hingga pemberian 250 kg ha⁻¹ P₂O₅. Varietas Bauji pada dosis 250 kg ha⁻¹ P₂O₅ memberikan jumlah daun tertinggi (Tabel 2).

Pada varietas Bima Brebes dan Bauji, pemberian 20kg ha⁻¹S sudah mampu meningkatkan jumlah daun per rumpun, dan jumlah daun mulai menurun dengan meningkatnya dosis S yang diberikan. Sedangkan pada varietas Bangkok jumlah daun per rumpun meningkat hingga pemberian 40 kg ha⁻¹S namun tidak berbeda dengan 20 kg ha⁻¹S. Varietas Bauji pada dosis 20 kg ha⁻¹S memberikan jumlah daun tertinggi (Tabel 2).

3. Luas daun per rumpun

Tabel 3. Luas daun tiga varietas bawang merah dengan pemberian Posfor dan Sulfur pada dosis yang berbeda

Varietas	P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	S (kg ha ⁻¹)				Rerata Varietas
		0	20	40	60	
Bima Brebes	0	53,27	55,56	73,03	51,30	69,87 A
	125	54,14	66,81	89,98	58,25	
	250	68,59	68,95	101,33	93,05	
	375	62,31	67,26	97,79	56,25	
Bauji	0	35,17	40,29	45,36	32,64	44,31 B
	125	46,38	47,20	47,27	34,82	
	250	32,39	37,92	85,58	33,53	
	375	34,50	44,51	78,13	33,20	
Bangkok	0	27,80	40,56	42,08	38,21	44,88 B
	125	34,36	40,07	43,36	36,96	
	250	43,64	49,95	58,51	50,28	
	375	44,89	56,93	62,69	47,78	
Rerata S		44,79 b	51,33 b	68,76 a	47,19 b	
Rerata P		0	125	250	375	
		44,61 b	49,97 b	60,31 a	57,19 a	

Keterangan: V=***; P=***; S=***; VxP=ns; VxS=ns; PxS=ns; VxPxS=ns. Angka yang diikuti huruf kecil yang sama per baris dan angka yang diikuti huruf besar yang sama per kolom, menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan pada p = 0,05

Luas daun per rumpun tanaman bawang merah sangat dipengaruhi oleh Varietas, P, dan S. Masing-masing faktor tersebut tidak menunjukkan saling kebergantungan dalam mempengaruhi luas daun. Varietas Bima Brebes memberikan luas daun tertinggi. Dosis 250 kg ha⁻¹ P₂O₅, dan 40 kg ha⁻¹S memberikan luas daun tertinggi (Tabel 3)

4. Bobot umbi per rumpun (gram)

Bobot umbi per rumpun sangat dipengaruhi oleh varietas, serta pengaruh bersama antara penggunaan pupuk P dan S.

Tabel 4. Bobot umbi per rumpun tiga varietas bawang merah dengan pemberian Posfor dan Sulfur pada dosis yang berbeda

Varietas	P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	S (kg ha ⁻¹)				Rerata Varietas
		0	20	40	60	
Bima	0	15,15	16,15	19,81	15,08	19,63 A

Brebes	125	15,72	18,73	22,57	19,71	
	250	18,75	18,94	27,90	25,82	
	375	17,15	18,62	27,80	16,21	
	0	9,30	10,84	12,30	8,79	
Bauji	125	12,37	12,36	13,17	9,74	12,59 C
	250	10,34	12,13	26,50	10,65	
	375	9,35	12,15	21,58	9,82	
	0	10,69	15,59	16,19	14,46	
Bangkok	125	13,52	15,74	17,12	14,86	15,90 B
	250	14,08	16,07	18,92	16,96	
	375	14,75	18,56	21,03	15,87	
	0	11,71 b A	14,19 ab A	16,10 a B	12,78 ab B	
Rerata	125	13,87 b A	15,61 ab A	17,62 a B	14,77 abAB	
PxS	250	14,39 b A	15,71 b A	24,44 a A	17,81 b A	
	375	13,75 b A	16,44 b A	23,47 a A	13,97 b B	

Keterangan :V=***; P=***; S=***;VxP=ns; VxS=ns; PxS=*; VxPxS=ns. Angka yang diikuti huruf kecil yang sama per baris dan angka yang diikuti huruf besar yang sama per kolom, menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan pada $p = 0,05$.

Bobot umbi per rumpun pada semua level dosis P meningkat hingga penambahan dosis $40 \text{ kg ha}^{-1}\text{S}$. Sebaliknya pada kondisi 0 dan $20 \text{ kg ha}^{-1}\text{S}$, penambahan penambahan dosis hingga $375 \text{ kg ha}^{-1} \text{P}_2\text{O}_5$ tidak dapat meningkatkan bobot umbi per rumpun. Sedangkan pada dosis 40 dan $60 \text{ kg ha}^{-1}\text{S}$ bobot umbi per rumpun meningkat hingga pemberian dosis $250 \text{ kg ha}^{-1} \text{P}_2\text{O}_5$. Bobot umbi tertinggi didapatkan pada varietas Bima brebes, dan pemberian $250 \text{ kg ha}^{-1} \text{P}_2\text{O}_5$ yang diikuti dengan $40 \text{ kg ha}^{-1}\text{S}$ (Tabel 4).

5. Indeks panen

Indeks panen tanaman bawang merah sangat dipengaruhi oleh Varietas, P, dan S. Masing-masing faktor tersebut tidak menunjukkan saling kebergantungan dalam mempengaruhi indeks panen.

Tabel 5. Indeks panen tiga varietas bawang merah dengan pemberian Posfor dan Sulfur pada dosis yang berbeda

Varietas	P_2O_5 (kg ha^{-1})	S (kg ha^{-1})				Rerata Varietas
		0	20	40	60	
Bima Brebes	0	0,87	0,88	0,87	0,84	0,87 C
	125	0,88	0,88	0,87	0,85	
	250	0,88	0,88	0,86	0,85	
	375	0,87	0,87	0,89	0,83	
Bauji	0	0,90	0,89	0,88	0,87	0,89 B
	125	0,91	0,91	0,91	0,90	
	250	0,89	0,90	0,91	0,89	
	375	0,85	0,90	0,89	0,84	
Bangkok	0	0,92	0,91	0,91	0,90	0,91 A
	125	0,93	0,92	0,91	0,91	
	250	0,92	0,92	0,94	0,90	

	375	0,87	0,89	0,90	0,89
Rerata S		0,89 ab	0,90 a	0,89 a	0,87 b
Rerata P		0	125	250	375
		0,89 ab	0,90 a	0,90 a	0,87 b

Keterangan : V=**; P=*; S=*; VxP=ns; VxS=ns; PxS=ns; VxPxS=ns. Angka yang diikuti huruf kecil yang sama per baris dan angka yang diikuti huruf besar yang sama per kolom, menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan pada $p = 0,05$

Varietas Bangkok memberikan indeks panen tertinggi. Pemberian hinggadosis 250 kg ha⁻¹ P₂O₅ dan 40 kg ha⁻¹ S tidak dapat menaikkan indeks panen, bahkan dengan penambahan dosis P dan S yang lebih tinggi lagi, indeks panen mulai menurun (Tabel 5)

PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan hasil tanaman merupakan manifestasi dari pengaruh faktor genetik dan lingkungan. Tiap genotipe tanaman bisa memiliki respons yang karakteristik terhadap kondisi lingkungan berbeda. Hal ini menjadi dasar perbedaan dari hasil penelitian terhadap tiga varietas bawang merah yang mendapatkan pemupukan P dan S dengan dosis yang berbeda. Sebagian dari karakter agronomi baik berupa komponen pertumbuhan maupun komponen hasil tanaman ada yang lebih didominasi oleh faktor genetik, dan ada yang lebih ditentukan oleh perbedaan faktor lingkungan seperti perbedaan dosis P dan S yang diberikan.

Sebagai konsekuensi adanya interaksi antara faktor varietas, P dan S, pada beberapa variabel yang diamati menyebabkan dosis P dan S yang memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik dari masing-masing varietas akan berbeda-beda.

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa dosis pupuk 375 kg ha⁻¹ P₂O₅ dan 20 kg ha⁻¹ S memberikan tinggi tanaman tertinggi pada varietas Bima Brebes dan Bauji. Sedangkan pada varietas Bangkok, tinggi tanaman tertinggi diperoleh dengan pemberian dosis pupuk 375 kg ha⁻¹ P₂O₅ dan 40 kg ha⁻¹ S.

Respons jumlah daun untuk tiap varietas tanaman bawang merah terhadap pemberian pupuk P dan S juga berbeda-beda. Dosis pupuk 125 kg ha⁻¹ P₂O₅ dan 20 kg ha⁻¹ S memberikan jumlah daun tertinggi pada varietas Bima Brebes. Sedangkan pada varietas Bauji jumlah daun tertinggi diperoleh pada dosis pupuk 250 kg ha⁻¹ P₂O₅ dan 20 kg ha⁻¹ S, dan pada varietas Bangkok pada dosis pupuk 250 kg ha⁻¹ P₂O₅ dan 40 kg ha⁻¹ S. Diantara ketiga faktor tersebut maka jumlah daun tertinggi diperoleh pada varietas Bauji. Namun sebaliknya, jumlah daun yang paling banyak pada varietas Bauji justru menunjukkan luas daun yang paling rendah, artinya daun dari varietas Bauji ini kecil-kecil. Sedangkan luas daun tertinggi didapatkan pada varietas Bima Brebes, yang diikuti pemberian 250 kg ha⁻¹ P₂O₅ dan 40 kg ha⁻¹ S.

Pemberian pupuk dengan dosis 250 kg ha⁻¹ P₂O₅ yang diikuti dengan 40 kg ha⁻¹ S memberikan bobot umbi per rumpun tertinggi, dan diantara ketiga varietas yang diteliti maka Bima Brebes memberikan bobot umbi per rumpun tertinggi. Selanjutnya indeks panen tertinggi didapatkan pada varietas Bangkok. Pemberian pupuk hingga dosis 250 kg ha⁻¹ P₂O₅ dan 40 kg ha⁻¹ S tidak mampu menaikkan indeks panen, bahkan pada dosis yang lebih tinggi lagi justru menyebabkan penurunan indeks panen.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa semua varietas tanaman bawang merah yang tidak mendapatkan pupuk P maupun S menunjukkan karakter agronomi yang rendah, baik berupa pertumbuhan maupun hasilnya, dan didapatkan dosis optimum yang memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman tertinggi. Hal ini karena pentingnya peran

dari unsur P dan S bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah, namun apabila jumlahnya berlebihan juga memberikan pengaruh yang kurang baik.

Unsur P sering kali menjadi faktor pembatas dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Jain *et al.*, 2012). Pengaruh kekurangan unsur P dapat lebih dominan dibanding faktor lingkungan lainnya, hal ini tergantung pada faktor mana yang paling membatasi (Zhao *et al.*, 2014). Defisiensi unsur P sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis dan metabolisme karbon pada tanaman, sehingga dapat menghambat pertumbuhan. Namun tingkat ketahanan dan mekanisme adaptasi setiap spesies tanaman terhadap defisiensi P berbeda-beda (Xing dan Wu, 2014). Hal ini juga terjadi antara bawang merah varietas Bima Brebes, Bauji dan Bangkok yang diteliti. Kekurangan P juga menyebabkan penurunan jumlah dan ukuran rongga pembuluh xilem dalam sistem jaringan vaskular. Hal ini dapat menyebabkan penurunan translokasi K^+ dan NO_3^- serta menghambat akumulasi NO_3^- , PO_4^{3-} dan juga kandungan gula pada akar maupun tajuk (Karim *et al.*, 2014).

Unsur P berperan di dalam proses fotosintesis dan respirasi, yaitu dalam siklus penyimpanan dan transfer energi sebagai ADP dan ATP. Unsur P juga berperan dalam pembelahan sel, perkembangan akar, dan meningkatkan kualitas hasil tanaman. Unsur P merupakan bagian dari RNA dan DNA (Schachtman *et al.*, 1998; Uchida, 2000). Di dalam jaringan tanaman jumlah senyawa yang mengandung P dapat mencapai sekitar 0,2% dari bobot kering tanaman, karena unsur ini merupakan komponen dari molekul asam nukleat, fosfolipid, dan ATP (Schachtman *et al.*, 1998).

Unsur S juga merupakan makro nutrisi yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan bawang merah. Menurut Leustek *et al.* (2000 dalam Chhabria dan Desai, 2014) Sulfur tersedia dalam larutan tanah terutama dalam bentuk ion sulfat (SO_4^{2-}). SO_4^{2-} secara aktif diangkut ke akar, namun sebagian besar tidak dimobilisasi ke seluruh bagian tanaman. Ion SO_4^{2-} adalah komponen utama dalam jaringan vaskular, sehingga tidak selalu terlibat dalam proses asimilasi. Penyerapan dan asimilasi Sulfur memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dan merupakan bagian mendasar dari beberapa senyawa penting seperti glutathione, koenzim, vitamin, dan fitohormon yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan vigor tanaman (Nazar *et al.*, 2014).

Sulfur berpengaruh positif terhadap fungsi pertumbuhan tanaman yang meliputi metabolisme nitrogen, aktivitas enzim, protein, dan sintesis minyak, serta hasil dan kualitas umbi bawang bombai (Bystricka *et al.*, 2014). Tanaman yang kekurangan S pengaruhnya lebih menonjol terhadap penurunan jumlah klorofil dan karotenoid dibandingkan tanaman yang kelebihan S. Sedangkan tanaman yang mengalami kelebihan S dapat mengakibatkan aktivitas metabolisme terganggu yang ditunjukkan dengan menurunnya pertumbuhan tanaman berupa biomassa (Chandra dan Pandey, 2014)

Apabila dikaji hubungan antar variabel, terlihat bahwa ada beberapa komponen pertumbuhan yang saling mendukung dalam menentukan hasil umbi bawang merah, seperti meningkatnya tinggi tanaman dan luas daun berkorelasi positif dalam meningkatkan bobot umbi per rumpun. Namun ada juga komponen pertumbuhan yang berkorelasi negatif, seperti banyaknya jumlah daun pada varietas Bauji justru hasil umbinya rendah. Hal ini ternyata sebagai akibat dari bentuk daunnya yang kecil-kecil sehingga luas daun menjadi rendah, dan tentunya total permukaan daun untuk aktivitas fotosintesis juga rendah.

Jika dilihat dari tingginya indeks panen pada varietas Bangkok menunjukkan tingginya efisiensi partisi fotosintat ke arah umbi. Namun masih rendahnya bobot umbi per rumpun dimungkinkan karena masih kurang didukung oleh komponen pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman dan luas daun, sehingga total dari fotosintat yang dihasilkan juga kurang optimal.

Kemampuan tumbuh dan berkembang dari varietas bawang merah Bima Brebes, Bauji, dan Bangkok yang diteliti, selain akibat perbedaan respons terhadap pemupukan P dan S juga bisa diakibatkan kemampuan dari masing-masing varietas dalam beradaptasi terhadap kondisi musim kemarau saat percobaan. Hal ini juga sering ditemukan pada tanaman lain, bahwa tiap-tiap varietas memiliki kecocokan terhadap iklim yang berbeda.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Tinggi tanaman dipengaruhi interaksi tiga faktor yaitu Varietas, Posfor, dan Sulfur. Jumlah daun hanya dipengaruhi oleh dua faktor yaitu Varietas terhadap Posfor dan Varietas terhadap Sulfur. Sedangkan bobot umbi hanya dipengaruhi oleh interaksi Posfor terhadap Sulfur. Luas daun dan indeks panen hanya ditentukan oleh pengaruh faktor tunggalnya baik Varietas, Posfor, dan Sulfur.
2. Tinggi tanaman tertinggi pada tiap varietas didapatkan pada dosis pupuk $375 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$, sedangkan untuk dosis S yang diperlukan pada varietas Bima Brebes dan Bauji sebanyak $20 \text{ kg ha}^{-1} \text{ S}$, sedangkan untuk Bangkok $40 \text{ kg ha}^{-1} \text{ S}$.
3. Jumlah daun tertinggi didapatkan pada varietas Bauji dengan pemberian $250 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ dan $20 \text{ kg ha}^{-1} \text{ S}$.
4. Luas daun dan bobot umbi tertinggi didapatkan pada varietas Bima Brebes dengan pemberian $250 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ dan $40 \text{ kg ha}^{-1} \text{ S}$.
5. Indeks panen tertinggi didapatkan pada varietas Bangkok, sedangkan pemberian pupuk P dan S tidak dapat menaikkan indeks panen.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2014. Jl. Dr. Sutomo 6-8 Jakarta 10710 Indonesia, Telp (021) 3841195, 3842508, 3810291, Faks (021) 3857046, Mailbox : bpsdq@bps.go.id.
- Bystricka J, Kavalcova P, Vollmannova A, Tomas J, Orsak M. 2014. The role of Sulfur on the content of total polyphenols and antioxidant activity in onion (*Allium cepa* L.). *Potravinarstvo*, 8(1): 284-289.
- Chandra N, Pandey N. 2014. Influence of Sulfur induced stress on oxidative status and antioxidative machinery in leaves of *Allium cepa* L. *International Scholarly Research Notices*, 1-9.
- Chhabria S, Desai K. 2014. Sulphur metabolism in garlic: Integrating complexity of flavour precursors. *Helix*, 3: 541-545.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2008. Membangun hortikultura berdasarkan enam pilar pengembangan. Direktorat Jenderal Hortikultura, Departemen Pertanian.
- Direktur Jenderal Hortikultura. 2012. Petunjuk umum program peningkatan produksi, produktivitas dan mutu produk hortikultura berkelanjutan tahun anggaran 2013.
- Direktorat Pangan dan Pertanian. 2013. Studi pendahuluan rencana pembangunan jangka menengah nasional (RPJMN) bidang pangan dan pertanian 2015-2019. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Gunadi N. 2009. Kalium sulfat dan kalium klorida sebagai sumber pupuk kalium pada tanaman bawang merah. *J. Hort.*, 19(2): 174-185.
- Imen A, Najjaa H, Neffati M. 2013. Influence of sulfur fertilization on S-containing, phenolic, and carbohydrate metabolites in rosy garlic (*Allium roseum* L.): a wild edible species in North Africa. *Eur Food Res Technol.*, 237: 521-527.

- Jain A, Nagarajan VK, Raghothama KG. 2012. Transcriptional regulation of phosphate acquisition by higher plants. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 69: 3207-3224.
- Karim A, Rashid P, Samad R, Karmoker JL. 2014. Effects of phosphorus deficiency on ion transport and its correlation with sugar content and anatomical structure in chickpea (*Cicer arietinum* L.cv. *bari cola-5*) seedlings. *Dhaka Univ. J. Biol. Sci.*, 23(2): 157-164.
- Nazar R, Umar S, Khan NA. 2014. Involvement of salicylic acid in sulfur induced salinity tolerance: A role of glutathione. *Annual Research & Review in Biology*, 4(24): 3875-3893.
- Schachtman DP, Reid RJ, Ayling SM. 1998. Phosphorus uptake by plants: From soil to cell. *Plant Physiology*, 116: 447-453.
- Sumarni N, Rosliani R, Basuki RS, Hilman Y. 2012. Respons tanaman bawang merah terhadap pemupukan fosfat pada beberapa tingkat kesuburan lahan (status P-tanah). *J. Hort.*, 22(2): 130-138.
- Uchida R. 2000. Essential nutrients for plant growth: Nutrient functions and deficiency symptoms. In Silva, J. A., and Uchida, R., eds. *Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils, Approaches for Tropical and Subtropical Agriculture*, 31-55.
- Xing D, Wu Y. 2014. Effect of phosphorus deficiency on photosynthetic inorganic carbon assimilation of three climber plant species. *Botanical Studies*, 55: 60.
- Zhao N, He N, Wang Q, Zhang X, Wang R, Xu Z, Yu G. 2014. The altitudinal patterns of leaf C:N:P stoichiometry are regulated by plant growth form, climate and soil on Changbai Mountain, China. *PLoS ONE*, 9(4): e95196.