

Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Kultivar Kuning pada Status Hara P Total Tanah dan Dosis Pupuk Fosfat yang Berbeda

Jajang Sauman Hamdani

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Kampus Jatinangor Bandung 40600

ABSTRACT

Growth and yield of shallot (*Allium ascalonicum* L.) cv. Kuning on various P soil nutrient status and different dosages of phosphate fertilizer

The experiment was aimed to study growth and yield of shallot cv. Kuning grown on various statuses of soil P total (Ultisol, Inceptisol, and Vertisol) supplied with different dosages of phosphate fertilizer. The experiment was conducted from October 2005 until January 2006 located at experiment field of Agriculture Faculty of Universitas Padjadjaran, Jatinangor, about 754 meters above sea level and D3 rainfall type according to the Oldeman climate classification. The experiment was arranged in Factorial Randomized Block Design, with two factors and three replications. The first factor was soil total P status consisted of three levels: low (1-20 mg.100g⁻¹, Ultisol), medium (21-40 mg.100g⁻¹, Inceptisol), and high (> 40 mg.100g⁻¹, Vertisol). The second factor was phosphate fertilizer dosage consisted of five levels: 0; 60; 120; 180; and 240 kg.ha⁻¹ P₂O₅. The result of the experiment showed that the growth and yield of shallot on soil total P with various statuses were not depended on phosphate fertilizer dosages. Soil total P status significantly affected P ion uptake in all parameters observed. Shallot planted on high soil total P status (Vertisol soil) resulted in highest weight of bulb of 65.3 g per plant (16.25 ton.ha⁻¹). The phosphate fertilizer dosage of 180 kg.ha⁻¹ of P₂O₅ gave the highest weight of bulb per plant (59.08 g per plant or 14.6 ton.ha⁻¹), and gave the highest harvest index.

Key words: Shallot, P total soil nutrient status, phosphate fertilizers

ABSTRAK

Percobaan bertujuan untuk memperoleh dosis pupuk fosfat yang tepat pada tiga jenis tanah dengan status hara P total tanah yang berbeda (Vertisol, Inceptisol, dan Ultisol) yang berpengaruh paling baik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah Kultivar Kuning. Percobaan dilaksanakan dari bulan Oktober 2005 sampai Januari 2006 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, pada ketinggian tempat 754 m di atas permukaan air laut, dan tipe iklim D3 menurut Oldeman, dengan menggunakan tiga jenis tanah yaitu Vertisol, Inceptisol, dan Ultisol. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yang terdiri atas dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah status hara P total tanah yang terdiri atas tiga taraf yaitu rendah (1-20 mg.100g⁻¹, Ultisol), sedang (21-40 mg.100 g⁻¹, Inceptisol), dan tinggi (> 40 mg.100g⁻¹, Vertisol). Faktor kedua adalah dosis pupuk Fosfat (P₂O₅) yang terdiri atas 5 taraf yaitu 0; 60; 120; 180; dan 240 kg.ha⁻¹. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah pada status hara P total yang berbeda tidak bergantung pada dosis pupuk fosfat yang diberikan. Status hara P total tanah berpengaruh terhadap serapan P tanaman dan semua parameter yang diamati. Bawang merah yang ditanam pada tanah dengan status hara P tinggi (jenis tanah Vertisol)

menghasilkan bobot umbi tertinggi yaitu 65,03 g/rumpun (16,25 ton.ha⁻¹). Pemberian dosis pupuk fosfat 180 kg.ha⁻¹ memberikan bobot umbi per tanaman tertinggi yaitu 59,8 g (14,6 ton.ha⁻¹), serta memberikan indek panen tertinggi.

Kata kunci: Bawang merah, status hara P total tanah, pupuk fosfat

PENDAHULUAN

Bawang merah termasuk salah satu komoditas hortikultura yang memiliki potensi baik untuk dikembangkan di Indonesia. Usahatani bawang merah sangat prospektif dan dapat dijadikan andalan mengingat permintaan akan bawang merah terus meningkat setiap tahunnya, baik di pasar dalam negeri maupun luar negeri. Data statistik produksi bawang merah di Indonesia menunjukkan bahwa produktivitas 9,6 ton.ha⁻¹ (Departemen Pertanian, 2004), sedangkan di Thailand produktivitasnya 12,8 ton.ha⁻¹ (AVRDC, 1988). Rendahnya produktivitas bawang merah di Indonesia antara lain disebabkan oleh penyakit, penggunaan kultivar, pemupukan disamping skala lahan pengusahaan yang relatif sempit. Tanaman bawang merah memiliki daya adaptasi luas karena dapat ditanam mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi, dapat diusahakan pada lahan bekas sawah, lahan kering, dan pekarangan. Di daerah dataran rendah umumnya budidaya bawang merah diusahakan pada tanah ordo Vertisol (Brebes, Probolinggo) Entisol, Inceptisol (Purwakarta, Garut, Bandung), serta Ultisol dan Oxisol (Pandeglang) (Nurmalinda & Suwandi, 1995).

Adanya keragaman dari faktor-faktor pembentuk tanah seperti bahan induk, iklim, topografi, vegetasi dan waktu maupun sistem pengelolaannya maka di Indonesia terbentuk macam-macam tanah yang masing-masing dicirikan oleh susunan mineral secara sifat fisik, kimia dan biologinya sendiri (Hardjowigeno, 1995; Soepartini, 1995). Keragaman jenis tanah dan tingkat kesuburan yang berbeda menyebabkan kebutuhan hara, terutama P akan berbeda antara lokasi yang satu dengan lokasi lainnya. Hasil penelitian Gunadi & Suwandi (1989), pada bawang merah kultivar Sumenep-I yang ditanam pada tanah Vertisol di daerah Brebes dengan status P tinggi, menunjukkan bahwa dosis pemupukan P sebesar 90 kg.ha⁻¹ P₂O₅ merupakan dosis yang paling efisien untuk produksi bawang merah. Namun demikian, sebaiknya untuk menentukan rekomendasi pemupukan P yang lebih rasional dan efisien dilakukan melalui pengembangan uji tanah dengan meningkatkan

penelitian dinamika tanah, studi korelasi, dan kalibrasi serta pengembangan metode-metode analisis mutakhir berdasarkan kondisi lokasi spesifik (Adiningsih, 1995; Soepartini, 1995). Salah satu kendala yang dihadapi dalam menentukan kebutuhan hara P spesifik lokasi secara akurat pada bawang merah adalah belum tersedianya informasi hasil-hasil penelitian pemupukan yang dilaksanakan secara simultan pada kondisi status hara P tanah yang beragam.

Bentuk respons (tanggapan) terhadap perubahan lingkungan dapat bersifat positif dan negatif yang secara sederhana dapat diartikan sebagai peningkatan dan penurunan ukuran tanaman (pertumbuhan) dan hasil panen sebagai hasil interaksi genetik dan faktor lingkungan yang ditentukan oleh iklim, cuaca, suhu dan komposisi hara dalam tanah (Chaudary, 1995; Krug, 1997). Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah adalah pemupukan.

Selama pertumbuhannya tanaman bawang merah memerlukan unsur hara yang cukup, khususnya unsur fosfor (P). Kebutuhan hara P untuk bawang merah pada tanah Entisol, dan Inceptisol di lahan sawah bekas padi dataran rendah 50 - 90 kg.ha⁻¹ P₂O₅ (Hidayat dkk., 1993). Pada umumnya, petani bawang merah selalu menerapkan dosis pemupukan yang sama dan tetap untuk setiap musim tanam, yaitu 120-170 kg.ha⁻¹ P₂O₅ (Suwandi dkk., 1997). Peran utama dari hara P di dalam tanaman adalah sebagai penyusun komponen struktur yang penting seperti fosfolipid di dalam membran, fosforilasi gula dan protein, dan sebagai bagian integral DNA dan RNA. Selain itu juga sebagai komponen ATP, PEP, NADPH dan berbagai reaksi biokimia lain yang memanfaatkan ikatan fosfat sebagai energi dan fungsi penyimpanan (*storage*) (Blevins, 1994; Brewster, 2000; Hardjowigeno, 1995). Fosfor mempunyai peran penting dalam metabolisme energi. Energi yang diperoleh dari proses fotosintesis dan metabolisme karbohidrat disimpan dalam bentuk senyawa fosfat yang digunakan untuk pertumbuhan dan reproduksi tanaman. Unsur P pada bawang merah berperan dalam meningkatkan perkembangan akar, sehingga

dapat mempermudah dan mempercepat penyerapan unsur hara tanah. Unsur P juga berfungsi dalam meningkatkan kualitas dan hasil tanaman dalam hal ini mengurangi susut bobot umbi bawang merah (Soepadi, 1983). Serapan fosfor yang normal oleh tanaman akan berlangsung selama kemasaman tanah tidak terlalu tinggi. Bila kemasaman tanah tinggi, ion-ion besi, aluminium dan mangan akan bereaksi dengan H_2PO_4 yang menyebabkan fosfor tidak larut dan tidak tersedia bagi tanaman (Soepardi, 1983). Agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi maksimum, maka ketersediaan P di dalam tanah harus dapat ditingkatkan.

Hasil percobaan pengaplikasian pupuk SP-36 dan TSP pada tanaman bawang merah cv. Kuning pada tanah aluvial menunjukkan bahwa pemberian pupuk SP-36 dengan dosis 150 kg.ha^{-1} atau $54 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ lebih efisien dalam meningkatkan hasil bawang merah daripada perlakuan lainnya. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa pemberian pupuk SP-36 pada tanaman bawang merah Kultivar Maja Cipanas dengan dosis $90 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ telah mencukupi untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah pada tanah Inceptisol yang memiliki kandungan P total sedang (Rosliani & Suwandi, 1995).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, tampak bahwa dosis pemupukan fosfat pada tanaman bawang merah masih bervariasi dan memberikan tanggapan yang berbeda-beda. Hal ini mengingat tingkat kandungan P total di beberapa lokasi percobaan masih beragam, sehingga perlu diketahui dosis pupuk fosfat yang paling tepat pada setiap status hara P total yang berbeda yaitu pada hara P total rendah, sedang dan tinggi. Informasi ini sangat penting untuk meningkatkan efisiensi pemupukan fosfat pada tingkat ketersediaan P total tanah yang berbeda untuk menghasilkan pertumbuhan dan hasil bawang merah yang baik.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di rumah plastik Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, kampus Jatinangor, Sumedang Jawa Barat dengan ketinggian 754 m di atas permukaan laut. Percobaan dilakukan dari bulan Oktober 2005 sampai Januari 2006. Bahan yang digunakan adalah bibit bawang merah Kultivar Kuning, tiga jenis tanah yaitu jenis tanah Ultisol asal Lebak dengan status P rendah ($1-20 \text{ mg.100g}^{-1}$), jenis tanah Inceptisol asal Jatinangor dengan status P sedang ($21-40 \text{ mg.100g}$

$^{-1}$), dan jenis tanah Vertisol asal bribes dengan status P tinggi ($> 40 \text{ mg.100g}^{-1}$), SP-36 (36% P_2O_5), Urea (46% N), dan KCL (48% K_2O). Pestisida yang digunakan adalah Curacron 500 EC, Antracol 70 WP, dan Dithane M-45.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak kelompok dengan pola faktorial yang diulang tiga kali. Percobaan terdiri atas dua faktor yaitu meliputi: faktor pertama adalah status hara P total tanah yang terdiri atas 3 taraf yaitu: $s_1 = \text{P Total Tanah Rendah}$ ($1-20 \text{ mg.100g}^{-1}$) jenis tanah Ultisol (asal Lebak), $s_2 = \text{P Total Tanah Sedang}$ ($21-40 \text{ mg.100g}^{-1}$) jenis tanah Inceptisol (asal Jatinangor), $s_3 = \text{P Total Tanah Tinggi}$ ($> 40 \text{ mg.100g}^{-1}$) jenis tanah Vertisol (asal Brebes). Faktor kedua adalah dosis pupuk fosfat yang terdiri atas 5 taraf yaitu: $d_0 = 0 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ ($0 \text{ mg SP-36/polibag}$), $d_1 = 60 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ ($660 \text{ mg SP-36/polibag}$), $d_2 = 120 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ ($1330 \text{ mg SP-36/polibag}$), $d_3 = 180 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ ($2000 \text{ mg SP-36/polibag}$), $d_4 = 240 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ ($2600 \text{ mg SP-36/polibag}$).

Tanah lapisan atas sebanyak 5 kg (kering udara, lolos ayakan 10 mm tanah) dimasukkan ke dalam polibag. Bibit bawang merah dengan ukuran yang seragam (bobot 5-7 g) ditanam. Masing-masing perlakuan tersebut memperoleh pupuk dasar yang sama, yaitu $N 150 \text{ kg.ha}^{-1}$ dengan menggunakan Urea dan ZA dalam perbandingan N adalah 1:3 dan $K_2O 90 \text{ kg.ha}^{-1}$ dalam bentuk KCl diberikan dua kali yaitu 1/3 bagian pada umur 10 hari setelah tanam dan 2/3 bagian pada umur 30 hari setelah tanam. Pupuk P diaplikasikan sekaligus yaitu pada saat tanam.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan gulma, pembumbunan dan pengendalian hama dan penyakit tanaman. Parameter yang diamati meliputi serapan P, contoh bagian tanaman yang diambil adalah helaian daun dewasa termuda (Reuteur & Robinson, 1988) pada umur 28, 35, 42 dan 49 hari setelah tanam. Analisis dilakukan di Laboratorium Analisis Tanaman Balai Penelitian Sayuran Lembang dengan parameter antara lain Indeks luas daun (ILD), Laju tumbuh relatif tanaman (LTR), Nisbah pupus akar (NPA), bobot kering brangkas, tinggi tanaman, dan komponen hasil bawang merah. Analisa data berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf uji nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serapan P

Berdasarkan analisis sidik ragam, diketahui bahwa tidak terdapat interaksi antara status hara P

total dan pupuk P₂O₅ terhadap serapan P tanaman bawang merah yang diamati pada umur 28, 35, 42 dan 49 hari setelah tanam. Secara mandiri status hara P total berpengaruh nyata terhadap serapan P tanaman bawang merah (Tabel 1). Sedangkan dosis pupuk P₂O₅ pengaruhnya tidak bermakna.

Tanaman bawang merah yang ditanam pada tanah dengan status hara P tanah tinggi menunjukkan serapan P yang lebih tinggi dan berbeda bila dibandingkan dengan tanaman bawang merah yang ditanam pada tanah dengan status hara P rendah dan sedang. Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa tanah dengan status hara P total rendah memiliki pH masam (pH 4,2), kandungan P tersedia rendah (2,0 mg.kg⁻¹), P total tanah yang juga rendah (15,67 mg.100g⁻¹), serta kandungan alumunium (789,4 mg.kg⁻¹) dan besi (25,7 mg.kg⁻¹) yang sangat tinggi.

Kedadaan ini mengakibatkan pupuk P yang diaplikasikan walaupun dengan dosis yang tinggi (240 kg.ha⁻¹ P₂O₅) tidak memberikan pengaruh terhadap penyerapan P oleh tanaman. Hal ini disebabkan pupuk P yang diberikan dalam bentuk

pupuk SP-36 (monokalsium fosfat monohidrat) sebagian besar akan diikat oleh ion-ion Al³⁺ dan Fe³⁺ yang kandungannya sangat tinggi dalam larutan tanah, dan membentuk *variscite* (ALPO₄.2H₂O), sebagian lagi membentuk *strengite* (FePO₄.2H₂O).

Hal ini sejalan dengan pendapat Linsay (1979), bahwa *variscite* (ALPO₄.2H₂O), *strengite* (FePO₄.2H₂O), *berlinite* (ALPO₄) dan sejumlah bentuk senyawa mineral fosfat lain yang sukar larut merupakan penyusun utama di dalam tanah yang bereaksi masam. Apabila pupuk P bentuk granular monokalsium fosfat monohidrat (SP-36, TSP) diaplikasikan ke dalam tanah, maka fosfat dengan cepat akan segera menuju ke dalam larutan dan terjadi kesetimbangan antara bentuk labil dan non-labil (Barber, 1984). Dengan demikian, keberadaan ion-ion alumunium dan besi di dalam tanah harus dipertimbangkan sebagai pengendali potensi kelarutan fosfat (Linsay, 1979; Sanchez, 1992), karena pada tanah masam ion AL³⁺ dikendalikan oleh mineral Kaolinite Quartz, dan ion Fe³⁺ dikendalikan oleh besi tanah (Linsay, 1979).

Tabel 1. Serapan P rata-rata (mg per tanaman) tanaman bawang merah kultivar Kuning yang diberi pupuk fosfat pada status hara P total tanah yang berbeda.

Perlakuan	Serapan P tanaman (mg per tanaman)			
	28 hari	35 hari	42 hari	49 hari
Status Hara P total				
S ₁ (Rendah)	1,4 a	2,0 a	2,6 a	2,7 a
s ₂ (Sedang)	4,4 b	4,7 b	7,0 b	8,4 b
s ₃ (Tinggi)	3,9 b	9,2 c	10,6 c	11,2 c
Pupuk P ₂ O ₅				
d ₀ (0 kg.ha ⁻¹ P ₂ O ₅)	3,1 a	4,7 a	7,1 a	6,5 a
d ₁ (60 kg.ha ⁻¹ P ₂ O ₅)	3,2 a	5,6 a	7,1 a	7,2 a
d ₂ (120 kg.ha ⁻¹ P ₂ O ₅)	3,2 a	5,5 a	6,5 a	7,5 a
d ₃ (180 kg.ha ⁻¹ P ₂ O ₅)	3,1 a	5,4 a	6,2 a	6,9 a
d ₄ (240 kg.ha ⁻¹ P ₂ O ₅)	3,4 a	5,2 a	6,7 a	6,7 a

Keterangan: Nilai perlakuan yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pertumbuhan Tanaman

Berdasarkan analisis sidik ragam seperti terlihat pada Tabel 2, tidak terdapat interaksi antara status hara P total dan pupuk P₂O₅ terhadap semua parameter pertumbuhan tanaman yang diamati yaitu indeks luas daun, laju tumbuh relatif tanaman, nisbah pupus akar, bobot kering brangkas dan tinggi tanaman. Secara mandiri perlakuan status hara P total dan perlakuan dosis pupuk P₂O₅ memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bawang merah.

Bawang merah yang ditanam pada status hara tinggi (jenis tanah Vertisol) menunjukkan nilai tertinggi dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan yang ditanam pada tanah dengan status rendah dan sedang pada indeks luas daun, bobot kering brangkas dan tinggi tanaman. Laju tumbuh relatif tanaman bawang merah yang ditanam pada status hara tinggi secara nyata lebih tinggi bila dibandingkan dengan yang ditanam pada status hara rendah akan tetapi tidak berbeda bila dibandingkan dengan laju tumbuh

relatif yang ditanam pada status hara sedang. Nisbah pupus akar tanaman bawang merah yang ditanam pada status hara P total tinggi menunjukkan nilai

tertinggi dan berbeda dengan status hara P total sedang dan rendah.

Tabel 2. Indeks luas daun (ILD) rata-rata, laju tumbuh relatif rata-rata, nisbah pupus akar, bobot kering brangkasan, dan tinggi tanaman bawang merah kultivar Kuning yang diberi pupuk fosfat pada status hara P total tanah yang berbeda.

Perlakuan	ILD	LTR (mg/g/h)	Nisbah Pupus Akar	Bobot kering brangkasan (g)	Tinggi Tanaman (cm)
Status Hara P total					
s ₁ (Rendah)	0,05 a	12,5 a	5,4 a	2,7 a	8,3 a
s ₂ (Sedang)	1,72 b	59,9 b	3,7 a	38,7 b	36,3 b
s ₃ (Tinggi)	2,73 c	56,7 b	7,5 b	68,7 c	40,8 c
Pupuk P₂O₅					
d ₀ (0 kg.ha ⁻¹ P ₂ O ₅)	1,60 a	27,9 a	5,6 a	33,9 a	28,7 a
d ₁ (60 kg .a ⁻¹ P ₂ O ₅)	1,65 a	33,1 a	6,0 a	35,6 a	28,1 a
d ₂ (120 kg.ha ⁻¹ P ₂ O ₅)	1,54 a	50,2 ab	5,3 a	41,7 ab	29,0 a
d ₃ (180 kg.ha ⁻¹ P ₂ O ₅)	1,78 a	72,2 b	5,6 a	49,5 b	29,5 a
d ₄ (240 kg.ha ⁻¹ P ₂ O ₅)	1,43 a	31,8 a	5,0 a	36,9 a	28,0 a

Keterangan: Nilai perlakuan yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Hal di atas menggambarkan bahwa pada status P total tanah rendah (jenis tanah Ultisol asal lebak) dengan reaksi tanah masam pH 4,4 – 4,8, secara umum tanaman bawang merah pertumbuhannya sangat lambat (kerdil), dengan helaian daun berwarna hijau keunguan, habitus tegak. Hal ini sesuai dengan pendapat Jones *et al.* (1991) yang menyatakan tanaman yang mengalami gejala defisiensi P dicirikan dengan pertumbuhan yang lambat, lemah, tegak, warna daun hijau tua dengan helaian daun tua terlihat pigmentasi ungu. Karena P bersifat agak mobile di dalam tanaman, maka ciri gejala defisiensi terjadi dalam jaringan yang lebih tua.

Selain pH tanah yang rendah tekstur tanah menjadi pembatas juga, karena pada jenis tanah Ultisol tekstur tanah yang didominasi oleh liat akan membentuk senyawa P yang sukar larut atau larut dengan pereduksi (*Occl.P*). Selain itu kandungan ion AL⁺³ yang sangat tinggi (789,4 mg.kg⁻¹) dan ion Fe⁺³ yang juga sangat tinggi (25,7 mg.kg⁻¹) akan mengikat dengan kuat unsur hara P di dalam tanah, sehingga tidak tersedia bagi tanaman, baik P yang sudah ada di dalam kompleks media itu sendiri, maupun P yang ditambahkan dari luar melalui aplikasi pupuk P pada berbagai taraf dosis.

Pemberian pupuk P₂O₅ dengan dosis 180 kg.ha⁻¹ dapat meningkatkan laju tumbuh relatif dan bobot kering brangkasan. Pada tanaman bawang merah, luas daun akan mempengaruhi banyaknya radiasi matahari yang diterima oleh tanaman, sehingga semakin besar luas daun tanaman tersebut, maka semakin tinggi hasil fotosintat yang dihasilkan untuk pertumbuhan dan perkembangan seluruh bagian tanaman. Unsur P di dalam tanaman adalah sebagai penyusun komponen struktur yang penting seperti fosfolipid di dalam membran, fosforilasi gula dan protein, dan sebagai bagian integral DNA dan RNA. Selain itu juga sebagai komponen ATP (*adenosine 5-triphosphate*), PEP (*phosphoenolpyruvate*), NADPH (*nicotinamide adenine dinucleotide diphosphate, reduced*), dan berbagai reaksi biokimia lain yang memanfaatkan ikatan fosfat sebagai energi dan fungsi penyimpan (Blevins, 1994; Brewster, 2000; Hardjowigeno, 1995; Salisbury & Ross, 1992).

Setiap tanaman mempunyai perbedaan kemampuan dalam menyerap fosfat. Serapan fosfat ditentukan oleh suplai fosfor dari tanah dan sistem perakaran tanaman itu sendiri (Tisdale & Nelson, 1975; Sanchez, 1992). Optimalnya peranan penambahan pupuk P₂O₅ ini juga sangat dipengaruhi

oleh keadaan tanah itu sendiri. Hal ini disebabkan P_2O_5 yang ditambahkan ke dalam tanah belum tentu menjadi tersedia bagi tanaman. Sifat pupuk P_2O_5 yaitu SP-36 yang sukar larut juga diperkirakan mempengaruhi ketersediaannya bagi tanaman.

Komponen Hasil dan Hasil bawang merah

Tidak terdapat interaksi antara status hara P total tanah dan pemberian dosis pupuk P_2O_5 terhadap komponen hasil dan hasil bawang merah. Pengaruh mandiri status hara P total tanah menunjukkan pengaruh yang bermakna pada jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot umbi per rumpun dan indeks panen, sedangkan pengaruh mandiri dosis pupuk P_2O_5 menunjukkan pengaruh

yang bermakna pada bobot umbi per rumpun dan indeks panen (Tabel 3).

Tanaman bawang merah kultivar Kuning yang ditanam pada tanah dengan status P total tinggi (jenis tanah Vertisol) menghasilkan jumlah umbi per rumpun dan diameter umbi lebih tinggi dan berbeda bila dibandingkan dengan tanaman bawang merah yang ditanam pada tanah dengan status hara rendah akan tetapi tidak berbeda bila dibandingkan dengan pada tanah status hara sedang. Bobot umbi per rumpun dan indeks panen tanaman bawang merah yang ditanam pada status hara tanah tinggi (jenis tanah vertisol) secara nyata lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanaman bawang merah yang ditanam pada status hara sedang dan rendah.

Tabel 3. Jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot umbi per rumpun, dan indeks panen tanaman bawang merah kultivar Kuning yang diberi pupuk fosfat pada status hara p total tanah yang berbeda.

Perlakuan	Jumlah umbi per rumpun (butir)	Diameter umbi (cm)	Bobot Umbi/ rumpun (g)	Indeks Panen
Status Hara P Total				
s ₁ (Rendah)	6,2 a	1,09 a	2,19 a	0,85 a
s ₂ (Sedang)	12,5 b	2,06 b	35,76 b	0,89 b
s ₃ (Tinggi)	13,0 b	2,73 b	65,03 c	0,93 c
Pupuk P_2O_5				
d ₀ (0 kg.ha ⁻¹ P_2O_5)	10,3 a	1,99 a	29,79 a	0,86 a
d ₁ (60 kg.ha ⁻¹ P_2O_5)	10,7 a	1,88 a	34,91 a	0,87 a
d ₂ (120 kg.ha ⁻¹ P_2O_5)	10,4 a	1,92 a	35,28 a	0,87 a
d ₃ (180 kg.ha ⁻¹ P_2O_5)	11,5 a	2,07 a	59,08 b	0,92 b
d ₄ (240 kg.ha ⁻¹ P_2O_5)	10,1 a	1,93 a	53,28 b	0,90 b

Keterangan: Nilai perlakuan yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pengaruh nyata pada perlakuan status hara P total tanah ini berhubungan dengan status hara P total tanah yang akan mempengaruhi ketersediaan fosfor bagi tanaman, sehingga akan mempengaruhi semua parameter hasil. Status hara P total tinggi pada jenis tanah vertisol asal Brebes menghasilkan jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot umbi per rumpun dan indeks panen yang tinggi, sedangkan pada status hara P total rendah yaitu pada jenis tanah ultisol menunjukkan nilai terendah. Hal ini dikarenakan tanaman bawang yang ditanam pada jenis tanah ultisol dengan status hara rendah akan mengalami kekurangan unsur hara makro terutama P akibat kondisi tanah yang sangat masam.

Kekurangan unsur P menyebabkan tanaman terhambat pertumbuhannya sehingga tanaman bawang tumbuh kerdil (Ismunadji dkk., 1991). Hasil

analisis tanah menunjukkan bahwa tanah Vertisol asal Brebes memiliki nilai kejenuhan basa yang sangat tinggi. Tanah ini memiliki tingkat kesuburan yang tinggi akibat tingginya nilai kation basa, yang lebih dibutuhkan tanaman dibandingkan dengan kation asam yang dapat bersifat racun apabila dalam keadaan berlebih. Unsur P merupakan komponen penyusun setiap sel hidup, serta berperan dalam proses fotosintesis karena merupakan komponen senyawa ATP dan NADPH yang digunakan sebagai energi untuk mereduksi CO_2 menjadi senyawa organik yang akan menghasilkan bahan kering tanaman. Sedangkan bobot kering total tanaman merupakan hasil penimbunan asimilasi CO_2 sepanjang musim pertumbuhannya (Zamski & Schaffer, 1996).

Hal ini sejalan dengan keadaan bahwa tanaman bawang merah yang ditanam pada status hara tinggi mempunyai ILD, LTR yang tinggi. Menurut Gardner dkk. (1991), faktor yang mempengaruhi bobot kering brangkasan ialah radiasi matahari yang diabsorpsi dan efisiensi pemanfaatan energi tersebut untuk fiksasi CO₂ yang didukung oleh ketersediaan unsur hara yang cukup.

Perlakuan dosis pupuk P₂O₅ sebanyak 180 kg.ha⁻¹ menghasilkan bobot umbi per rumpun dan indeks panen lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk, 60 P₂O₅ kg.ha⁻¹ dan 120 P₂O₅ kg.ha⁻¹ akan tetapi tidak berbeda dengan perlakuan 240 kg.ha⁻¹. Umbi lapis bawang merah merupakan modifikasi kelopak daun. Pembengkakan kelopak daun pada bagian dasar lama kelamaan akan terlihat mengembung dan membentuk umbi yang merupakan umbi lapis, dan berisi cadangan makanan. Umbi akan berkembang sempurna pada tanah yang porous dan gembur (Robinowitch & Brewster, 1990). Keadaan tersebut akan lebih menunjang pertumbuhan umbi bila pasokan hara terutama unsur P mencukupi.

Pemberian P₂O₅ sebanyak 180 kg.ha⁻¹ sudah dapat mencukupi kebutuhan unsur hara P yang merupakan salah satu komponen permanen protoplasma dan dinding sel selain unsure C, H, O, N, dan S. Hal ini membuktikan bahwa fosfor (P) bagi tanaman bawang merah mempunyai peran penting dalam kelangsungan hidup tanaman, karena fosfor secara langsung berperan dalam mengendalikan proses fisiologi di dalam tanaman, baik untuk pertumbuhan maupun perkembangan tanaman termasuk pembentukan dan perkembangan umbi bawang merah.

Nilai indeks panen yang baik untuk tanaman bawang merah adalah tidak kurang dari 0,7 (Brewster, 1997). Dosis 180 kg.ha⁻¹ P₂O₅ menghasilkan nilai indeks panen tertinggi yaitu 0,91, sedangkan perlakuan tanpa penambahan pupuk P₂O₅ menghasilkan nilai indeks panen terendah yaitu 0,86. Nilai indeks panen seluruh perlakuan baik yang ditambahkan dosis P₂O₅ maupun yang tanpa penambahan masih lebih tinggi dari 0,7. Hal tersebut menunjukkan bahwa fotosintat lebih banyak digunakan untuk disimpan dalam umbi daripada untuk pertumbuhan dan perkembangan bagian lain.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak terjadi interaksi antara status hara P total tanah dan dosis pupuk fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah Kultivar Kuning.
2. Status hara P total tanah memberikan pengaruh pada serapan P tanaman dan semua parameter yang diamati. Tanaman bawang merah yang ditanam pada status hara P tinggi (jenis tanah Vertisol) menunjukkan indeks luas daun, laju tumbuh relatif, nisbah pupus akar, bobot kering brangkasan, dan tinggi tanaman yang tinggi serta menghasilkan bobot umbi per rumpun tertinggi yaitu 65,03 g atau setara dengan 16,25 ton.ha⁻¹
3. Pemberian dosis pupuk fosfat sebanyak 180 kg.ha⁻¹ dapat meningkatkan laju tumbuh relatif, bobot kering brangkasan, bobot umbi per rumpun (59,08 g atau 14,6 ton.ha⁻¹), dan memberikan indek panen tertinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif (P2TP2/PAATP) Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, dan Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran yang telah memfasilitasi penelitian, serta kepada Muhammad Iskandar dan Tia Adiyati yang telah membantu penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih SJ, D Setyorini, dan T Prihatini. 1995. Pengelolaan Hara Terpadu untuk Mencapai Produksi Pangan yang Mantap dan Akrab Lingkungan. Hlm. 55-69 dalam Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat (D Santosa, A Adimihardja, I Amien, S. Sukmana, M Soepartini, N Suharta, BH Prasetyo, dan Wähyunto, editor). Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Buku I: Makalah Kebijakan. Cisarua-Bogor, 10-12 Januari 1995. Bogor.
- AVDRC. 1988. Vegetable Research In South East-Asia. AVRDC, Shan-hua, Tainan, Taiwan. 242 p.
- Blevins, DG. 1994. Uptake, Translocation, and Function of Essential Mineral Elements in Crop Plats. Pp. 259-275 in Physiology and Determination of Crop Yield (KJ Boote, JM Bennett, TR Sinclair, and GM Paulsen, eds.).

- ASA, Inc., CSSA, Inc., SSSA, Inc, Madison, WI.
- Brewster, JL. 1997. Onions and Garlic. Pp. 581-619 *in* The Physiology of Vegetable Crops (HC Wien, ed.). CAB International, Oxon, UK-New York, USA.
- Chaudary, RC. 1995. Genotype X Environment Interaction in Plant Breeding. In Introduction to New Development in GXE. Analysis and Interpretation of Results. Training Center, IRRI, Manila, Philippines. 9 p.
- Gardner, FP, RB Pearce, and RL Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Alih bahasa oleh H Susilo. Cetakan pertama. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gunadi, N dan Suwandi. 1989. Pengaruh dosis dan waktu aplikasi pemupukan fosfat pada tanaman bawang merah kultivar Sumenep-I. *Bul. Penel. Hort.* 18(2): 98-108.
- Hardjowigieno, S. 1995. Ilmu tanah. Akademik Pressindo. Jakarta. 233 hlm.
- Hidayat, A, Nurmalinda, R Rosialini, dan Suwandi. 1993. Budidaya bawang merah pada lahan bekas tebu di Brebes, Jawa Tengah. Laporan Hasil Penelitian pengembangan (OFCOR). Balithort Lembang.
- Ismunadji M, S Partohardjono, dan AS Karama. 1991. Fosfor: Peranan dan Penggunaannya dalam Bidang Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.
- Jones Jr., J Benton, B Wolf, Harry, and A Mills. 1991. Plant Analysis Handbook. A Practical Sampling, Preparation, Analysis, and Interpretation Guide. Micro-Macro Publishing, Inc. Athens, GA. 213 p.
- Krug, H. 1997. Environmental influences on development, growth, and yield. Pp. 101-180 *in* The Physiology of Vegetable Crops (HC Wien, ed.). CAB International, Oxon, UK-New York, USA.
- Lindsay, WL. 1979. Chemical Equilibrium in Soils. John Wiley & Sons, Inc., New York-Chichester-Brisbane-Toronto. 448 p.
- Nurmalinda dan Suwandi. 1995. Potensi wilayah pengembangan bawang merah. Hlm.18-25 *dalam* Teknologi Produksi Bawang Merah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta.
- Reuter, DJ and JB Robinson. 1988. Onion (*Allium cepa*). Pp. 169-170 *in* Plant Analysis: An Interpretation Manual (DJ Reuter and JB Robinson, eds). Inkata Press. Melbourne-Sydney.
- Roslani R dan Suwandi. 1995. Pengaruh Sumber dan Dosis Pupuk Fosfat terhadap Serapan Hara Tanaman. Pertumbuhan dan Komponen Hasil Bawang Merah di Lahan Sawah. Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran.
- Robinowitch, HD and JL Brewster. 1990. Onions and Allied Crops. Vol III: Biochemistry, Food Science, and Minor Crops. CRC Press. Boca Raton, Florida.
- Salisbury, FB and C Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 1. Alih Bahasa oleh DR Lukman dan Sunaryono. Penerbit ITB. Bandung.
- Sanchez, PA. 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. ITB, Bandung. 397 hlm.
- Soepardi G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu-ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Soepartini, M. 1995. Peningkatan produktivitas lahan untuk perbaikan pengelolaan dan produksi pangan. Hlm. 89-110 *dalam* Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat (D Santosa, A Adimihardja, I Amien, S Sukmana, M Soepartini, N Suharta, BH Prasetyo, dan Wahyunto, ed.). Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Buku I: Makalah Kebijakan. Cisarua-Bogor, 10-12 Januari 1995. Bogor.
- Suwandi dan Hilman. 1992. Penggunaan pupuk N dan TSP pada bawang merah. *Bul. Pennel. Hort.* 22 (4): 28-40.
- Suwandi, R Roslini, dan TA Soetiarso. 1997. Perbaikan teknologi budidaya bawang merah di dataran medium. *J. Hort.* 7 (1): 541-549.
- Tisdale, SL and NL Nelson. 1975. Soil Fertility and Fertilizers. 3rd edition. Macmillan Publishing Co. New York.
- Zamski, E and AA Schaffer. 1996. Photoassimilate Distribution in Plants and Crops. Marcel Dekker Inc. New York.