RESPONS HASIL JAGUNG MANIS TERHADAP TAKARAN PUPUK FOSFAT PADA ANDISOL LEMBANG

Endang Sufiadi *)

ABSTRACT

An experiment was conducted at experimental field of BBHAT, Cikole Lembang, West Bandung District, West Java, on elevation of 1.250 m above sea level, from July to October 2008. The objective of this experiment was to study the Yield Response of Sweet Corn on the Phosphate Fertilizer Rates in Lembang Andisol. The design used was a Randomized Block Design with five treatments and five replications. The treatments were phosphate fertilizer rates consisted of: A = without phosphate fertilizer, B = 75 kg ha⁻¹ P₂O₅, C = 150 kg ha⁻¹ P₂O₅, D = 225 kg ha⁻¹ P₂O₅, E = 300 kg ha⁻¹ P₂O₅. The result of experiment showed that yield response of sweet corn on the phosphate rates in Lembang Andisol is quadratic form. Maximum yield of corn cob with husk per plant of 575,24 grams per plant was obtained at the optimum phosphate rate of 190,7 kg ha⁻¹ P₂O₅. This corn yield is equivalent to 22 tons ha⁻¹ higher than the potential yield of these sweet corn variety. Soil-available P increased with increasing rates of phosphate fertilizer, reaches a very high criteria.

Key words : yield response, sweet corn, phosphorus fertilizer rates, Lembang Andisol

PENDAHULUAN

Andisol Lembang merupakan tanah yang memiliki sifat alami kimia, fisika dan biologis yang subur yang berasal dari tuf vulkan gunung Tangkubanperahu. Sifat-sifat pada lapisan olah kemudian berubah dari satu hamparan ke hamparan lainnya sesuai dengan pengelolaannya. Pada

umumnya Andisol Lembang dikelola oleh petani untuk produksi tanaman sayuran dataran tinggi, terutama kubis, kentang, sosin, brokoli, baby corn, sweet corn dan sayuran lainnya. Hasil analisis tanah lokasi percobaan menunjukkan pH-H₂O: 5,63 (masam); pH-KCl: 4,98; C-organik: 6,34% (sangat tinggi); N-total 0,71% (tinggi); C/N : 9 (rendah); P₂O₅ Bray : 2,97 mg kg⁻¹ (sangat rendah); P₂O₅ HC1 25%: 340,87 mg kg⁻¹ (sangat tinggi) ; K₂O HC1 25% : 66.08 (sangat tinggi) ; Retensi P: 79,22 % (tinggi) ; K-dd: 0,25 me 100g⁻¹ (rendah); Na-dd: 0,0003 me 100g⁻¹ (sangat rendah); Mg-dd: 0,81 me 100g⁻¹ (rendah); Ca-dd: 7,17 me 100g⁻¹ (rendah); KTK: 27,69 100g⁻¹ (tinggi); Kejenuhan Basa: 31% (rendah); tekstur: lempung berpasir (pasir 38%, debu 36%, liat 26%). Kendala kesuburan tanah ini yang dominan adalah ketersediaan fosfat, meskipun kandungan fosfat tanah sangat tinggi namun fosfat tersedia sangat rendah, pH masam dan retensi fosfat tinggi. Kendala ini dapat ditanggulangi melalui pemberian pupuk fosfat dengan dosis yang memadai untuk mengisi fosfat retensi dan meningkatkan fosfat tersedia. Fosfat tersedia harus memadai untuk mencukupi suplai kebutuhan tanaman sampai panen dan meninggalkan sisa panen minimal kandungan fosfat tersedia berada pada taraf cukup (minimal 10 mg kg⁻¹). Tanaman indikator dalam percobaan ini adalah jagung manis varietas Sweet Boys yang memiliki bentuk menarik dan produksi tinggi yaitu rata-rata 13 ton ha⁻¹ berkelobot, 9,7 ton ha⁻¹ tanpa kelobot sedangkan potensi hasil 13,5 ton ha⁻¹ berkelobot, 11,9 ton ha⁻¹ tanpa kelobot. Varietas ini tahan terhadap karat daun, toleran terhadap bulai dan beradaptasi baik di daerah dataran rendah maupun di dataran tinggi (Keputusan Menteri Pertanian No.47/Kpts/2000). Pada saat ini jagung tidak hanya digunakan untuk pakan ternak atau bahan utama pengganti beras tetapi juga sebagai bahan baku industri seperti tepung, gula, makanan ringan (*popcorn*) bahkan sebagai bahan tambahan pemanis. Jagung manis memiliki rasa lebih manis dibandingkan dengan jagung biasa, oleh karena itu semakin hari semakin diminati oleh berbagai kalangan. Selain memiliki rasa yang manis juga jagung manis mengandung karbohidrat, protein, vitamin yang tinggi serta kandungan lemak yang rendah. Kandungan gizi pada 100 gram jagung manis yaitu protein 3,5 gram; lemak 1,0 gram; karbohidrat 22,8 gram; kalsium 3 mg; fosfor 111 mg, besi 0,7 mg; vitamin A 400 SI; vitamin B 0,15 mg; vitamin C 12,0 mg; dan air 72,7 gram (Iskandar, 2003).

Luas panen jagung pada tahun 2008 adalah 118.976 ha dengan total produksi 639.882 ton, naik 10,79% dari tahun sebelumnya sedangkan tahun 2009 diprediksi ada kenaikan produksi karena kenaikan luas panen

sekitar 0,4% dan peningkatan hasil per hektar sekitar 3,12% (BPS Jawa Barat, 2009). Kenaikan produksi tersebut akan terus dipacu seiring dengan peningkatan permintaan.

Pupuk fosfat yang paling banyak digunakan pada budidaya tanaman pangan dan hortikultura adalah SP-36. Untuk menghitung kebutuhan pupuk jagung manis pada Andisol Lembang perlu didasarkan kepada kebutuhan tanaman per satuan berat panen dan pupuk yang tersedia dalam tanah. Setiap ton hasil jagung mengangkut 16 kg N, 2,8 kg P dan 4 kg K (Agus dan Ruijter, 2004), dengan rata-rata hasil jagung 5 ton ha⁻¹ membutuhkan serapan P sebanyak 14 kg, dan ini setara dengan 89 kg SP-36, ditambah untuk mengisi retensi tanah dan meningkatkan kandungan P tanah setelah panen, dan efisiensi pupuk terkait dengan kecepatan kelarutannya. Dengan demikian pemberian pupuk ini bisa tiga sampai empat kali lipat hasil perhitungan tersebut yaitu sekitar 267-356 kg ha⁻¹ SP-36. Pada lokasi tempat percobaan belum diketahui berapa takaran fosfat optimum untuk jagung manis, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pemupukan jagung manis dengan takaran fosfat yang berjenjang dari takaran yang paling rendah tanpa pupuk fosfat sampai takaran yang melewati takaran optimum. Dengan takaran yang berjenjang diharapkan diperoleh titik takaran optimum yang memberikan hasil jagung maksimum. Peningkatan takaran fosfat yang melebihi kebutuhan bisa berdampak negatif diantaranya karena mengurangi ketersediaan unsur lain seperti Zn (Buckman dan Brady, 1982). Beberapa hasil penelitian memberikan anjuran takaran fosfat untuk tanaman jagung manis, Palungkun dan Budiarti (2002) memberikan anjuran 416,7 kg ha⁻¹ SP-36 yang setara dengan 150,12 kg P₂O₅, sedangkan Kandongwangko (2004) menyimpulkan bahwa takaran 300 kg SP-36 ha⁻¹ meningkatkan tinggi tanaman, jumlah tongkol, berat tongkol per tanaman serta hasil jagung manis per hektar, takaran ini setara dengan 108 kg P₂O₅. Ketiga hasil penelitian ini cukup dijadikan patokan sebagai takaran optimum pada penelitian ini, yaitu di antara 100 sampai dengan 150 kg ha⁻¹ P₂O₅.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan percobaan lapangan. Percobaan dilaksanakan di kebun percobaan Instalasi Balai Benih Hortikultura dan Aneka Tanaman (BBHAT) Margahayu Lembang. Percobaan berlangsung dari bulan Juli sd. Oktober 2008, pada ketinggian tempat 1.250 m diatas permukaan laut dengan tipe curah hujan agak basah

berdasarkan perhitungan Schmidt dan Ferguson (1951) Bahan percobaan yang digunakan terdiri atas biji jagung manis hibrida Sweet Boys, SP-36, Urea, KCl, pestisida Dursban, Dithane-M 45 80 WP, Furadan 3G, Ridomil, dan pupuk kandang ayam. Alat yang digunakan diantaranya cangkul, meteran, timbangan, ember, ember, dan tugal.

Rancangan lingkungan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri atas 5 taraf dosis fosfat, yaitu: A = 0 kg ha⁻¹; B = 75 kg ha⁻¹; C = 150 kg ha⁻¹; D = 225 kg ha⁻¹; dan E = 300 kg ha⁻¹ dalam bentuk P₂O₅, diulang lima kali, sehingga seluruhnya terdapat 25 petak. Penempatan perlakuan pada tiap petak percobaan dilakukan secara acak untuk masing-masing blok ulangan.

Pengolahan tanah, pembuatan petakan, pemberian pupuk disesuaikan dengan anjuran bercocoktanam jagung manis, pupuk kandang ayam diberikan saat mengolah tanah dengan takaran 15 ton ha⁻¹. Ukuran petak percobaan 3,75 m x 2,5 m, jarak antarpetak 50 cm dan jarak antar ulangan 100 cm. Penanaman dilakukan dengan system baris, jarak tanam dalam barisan 25 cm dan jarak antar barisan 75 cm. Aplikasi pupuk fosfat dilakukan dengan cara larikan dalam barisan tanaman sesuai dengan perlakuan masing-masing, dan setelah ditutup dengan tanah baru ditanami dengan 2 biji benih jagung manis per lubang tanam kemudian diseleksi tinggal satu tanaman yang lebih baik pertumbuhannya sehingga terdapat 50 tanaman per petak. Pemeliharaan tanaman dilakukan sesuai dengan anjuran bercocoktanam jagung manis.

Pengamatan penunjang dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan Indeks Luas Daun (ILD) sedangkan pengamatan utama dilakukan terhadap diameter tongkol, panjang tongkol, bobot tongkol berkelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, per petak. Untuk mengetahui dampak pemupukan fosfat terhadap kandungan P tanah dilakukan analisis P-tersedia setelah panen. Panen dilakukan pada umur 100 hari, yaitu pada fase biji jagung cocok untuk direbus/dibakar.

HASIL PERCOBAAN DAN PEMBAHASAN

Selama berlangsungnya percobaan, pertumbuhan tanaman dalam kondisi normal, tidak ada gangguan hama atau penyakit yang berarti secara ekonomi. Pada awal pertumbuhan yaitu bulan Juli curah hujan 589 mm, pada bulan Agustus 112 mm, bulan September 52,1 mm dan bulan Oktober

481,2 mm, sehingga tidak diperlukan penyiraman. Temperatur rata-rata harian tercatat minimum 15,46 °C dan maksimum 24,88 °C termasuk kriteria cocok untuk tanaman jagung manis karena minimal 15 °C (Lubach, 1980).

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada 2, 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam (MST) dan hasil pengamatannya disajikan pada Gambar 1. Pada gambar tersebut tampak bahwa pemberian fosfat 75 kg ha⁻¹ P₂O₅ meningkatkan tinggi tanaman sedangkan takaran yang lebih dari itu tidak lagi meningkatkan tinggi tanaman. Hasil pengamatan jumlah daun disajikan pada Gambar 2. Pada gambar tersebut tampak bahwa pemberian fosfat 75 kg ha⁻¹ P₂O₅ meningkatkan jumlah daun pada setiap waktu pengamatan, sedangkan peningkatan takaran fosfat sampai 300 kg ha⁻¹ P₂O₅ tidak menunjukkan peningkatan jumlah daun. Dari hasil pengamatan ini terlihat bahwa untuk pertumbuhan tanaman (vegetatif) takaran 75 kg ha⁻¹ P₂O₅ sudah memadai. Melalui analisis beda dua rata-rata diperoleh keputusan uji bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun akibat takaran pupuk 75 kg ha⁻¹ P₂O₅ berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk P tapi berbeda tidak nyata dengan takaran pupuk lainnya bahkan sampai takaran 300 kg ha⁻¹ P₂O₅.

Gambar 1.

Histogram Tinggi Tanaman pada Takaran Fosfat yang meningkat.

Gambar 2.

Histogram Jumlah Daun pada Takaran Fosfat yang meningkat

Regresi Indeks Luas Daun (ILD) terhadap takaran fosfat teruji linier dengan koefisien determinasi R = 0,58 artinya ILD meningkat seiring dengan peningkatan takaran fosfat yang menggambarkan 58% dalam garis regresi ini. Dari hasil pengamatan di lapangan tendensinya selain jumlah daun yang meningkat, juga ukuran daun meningkat lebih luas dengan peningkatan takaran fosfat.

Gambar 3.

Regresi ILD terhadap Takaran Fosfat

Gambar 4.

Histogram Panjang Tongkol (PT) dan Diameter Tongkol (DT)

Panjang tongkol dan diameter tongkol diamati pada waktu panen, hasil pengamatannya dapat dilihat pada Gambar 4. Uji regresi kedua pengamatan ini tidak nyata dengan koefisien determinasi yang rendah yaitu untuk panjang tongkol $R = 0,375$ dan untuk diameter tongkol $R = 0,106$. Jumlah daun tanaman mengalami peningkatan akibat pemberian pupuk fosfat karena fosfat berperan sebagai pembentuk fosfolipid yang berguna dalam pembentukan sel-sel yang baru, sel meristem termasuk daun tanaman. Pemberian pupuk fosfat juga berpengaruh terhadap indeks luas daun tanaman sehingga tanaman dapat dengan maksimal menyerap sinar matahari yang berfungsi dalam proses fotosintesis. Unsur hara fosfat merupakan salah satu penyusun organ tanaman dan sebagai sumber energi dalam proses metabolisme diantaranya metabolisme karbohidrat sehingga dapat mempengaruhi organ vegetatif tanaman termasuk jumlah daun (Hardjowigeno, 1992, Benyamin Lakitan, 1995). Tanaman yang memperoleh suplai fosfat yang cukup akan tumbuh dengan sempurna diawali dengan perkembangan akar yang sempurna sebagai sumber perolehan nutrisi tanaman. Soepardi (1983) menyatakan bahwa peran P didalam tanaman adalah mendorong perkembangan akar tanaman yang baik. Dengan perakaran yang baik maka penyerapan nutrisi tanaman akan berjalan dengan baik pula.

Bobot tongkol berkelobot per tanaman diamati pada waktu panen. Respon hasil jagung berupa bobot tongkol berkelobot terhadap takaran

fosfat teruji kuadratik dengan persamaan $\hat{Y} = 393,4 + 1,907 x - 0,005 x^2$, dengan koefisien determinasi $R = 0,635$. Berdasarkan persamaan ini diperoleh takaran fosfat optimum $190,7 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ yang memberikan hasil tongkol berkelobot maksimum sebanyak $575,24 \text{ g tanaman}^{-1}$. Setelah hasil tongkol berkelobot maksimum dihitung kembali persamaan regresinya berupa respons bobot tongkol tanpa kelobot terhadap takaran fosfat dengan persamaan $\hat{Y} = 265,6 + 1,684 x - 0,004 x^2$, dengan koefisien determinasi $R = 0,830$. Berdasarkan persamaan ini diperoleh takaran fosfat optimum $201,5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ yang memberikan hasil tongkol berkelobot sebanyak $442,84 \text{ g tanaman}^{-1}$. Kedua kurva respons tersebut memberikan takaran fosfat optimum $190,7 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ dan $201,5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$. Angka ini lebih tinggi daripada takaran yang dicoba sebelumnya yaitu sekitar $100\text{-}150 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ karena lahan percobaan merupakan tanah yang tinggi retensi P nya, dan kandungan P-tersedia tanah sangat rendah sehingga untuk mencukupinya diperlukan takaran fosfat yang lebih tinggi. Gambar response hasil tongkol berkelobot dan hasil tongkol tanpa kelobot disajikan pada Gambar 5 dan 6.

Gambar 5.

Respons Bobot Tongkol berkelobot
thd. Takaran Fosfat

Gambar 5.

Respons Bobot Tongkol berkelobot
thd. Takaran Fosfat

Hasil pengamatan ukuran tongkol tanpa kelobot disajikan pada gambar regresi panjang tongkol dan diameter tongkol terhadap takaran fosfat, yang keduanya linier (Gb.7). Kedua garis regresi tersebut menunjukkan koefisien determinasi, R yang rendah, masing-masing $0,235$ dan $0,106$. Hasil pengamatan P-tersedia tanah yang dilakukan setelah panen disajikan pada Gambar 8, yang memperlihatkan regresi P-tersedia tanah terhadap takaran fosfat.

Pada Gambar 8, tampak bahwa peningkatan P-tersedia tanah meningkat seiring dengan peningkatan takaran fosfat. Pada takaran fosfat tertinggi yaitu $300 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ meningkatkan P-tersedia sampai 22,96 ppm P termasuk kriteria sangat tinggi ($>16 \text{ ppm}$), sedangkan takaran $75 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ memberikan P-tersedia sebanyak 15,31 ppm P termasuk kriteria tinggi. Tanpa pemberian pupuk P ternyata P-tersedia tanah setelah percobaan meningkat, hal ini terjadi karena pemberian pupuk kandang ayam sebanyak 15 ton ha^{-1} , selain berasal dari pelapukan pupuk kandang ayam, P-tersedia juga meningkat akibat efek pelapukan pupuk organik karena selama pelapukan akan dilepas asam-asam organik yang meningkatkan kelarutan fosfat. Huang dan Schnitzer (1997) mengemukakan bahwa bahan organik dapat mengikat Fe atau Al sehingga unsur P yang terikat oleh Fe atau Al yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman. Hal ini pula yang memungkinkan penurunan hasil akibat kenaikan takaran fosfat akibat terjadi ketidakseimbangan hara tanaman, karena beberapa unsur hara mikro seperti Zn, Cu akan terganggu penyerapannya (Yudhie, 2008).

Gambar 7.
Regresi Panjang Tongkol (-----)
Dan Diameter Tongkol (___)
Terhadap Takaran Fosfat

Gambar 8.
Regresi P-tersedia terhadap Takaran
Fosfat

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan ini dapat disimpulkan bahwa hasil jagung manis meningkat seiring dengan peningkatan takaran fosfat sampai mencapai takaran optimum yang memberikan hasil maksimum, kemudian terjadi penurunan hasil pada takaran yang melewati batas optimum. Hasil jagung manis berupa bobot tongkol berkelobot mencapai

maksimum 575,24 g tanaman⁻¹ pada takaran fosfat optimum 190,7 kg ha⁻¹ P₂O₅, sedangkan bobot tongkol tanpa kelobot dicapai hasil maksimumnya sebanyak 442,84 g tanaman⁻¹ pada takaran fosfat 201,5 kg ha⁻¹ P₂O₅. Berdasarkan perhitungan hasil per tanaman dan per petak, diperoleh bobot tongkol berkelobot sebanyak 22 ton ha⁻¹, jauh melebihi potensi hasilnya (13,5 ton ha⁻¹). Peningkatan takaran fosfat meningkatkan P-tersedia tanah setelah panen bahkan sampai kriteria sangat tinggi yaitu 22,96 ppm P pada takaran 300 kg ha⁻¹ P₂O₅. ###

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F dan I.Ruijter. 2004. Perhitungan Kebutuhan Pupuk. <http://www.worldagroforestrycentre.org>.
- Benyamin Lakitan .1995. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajagrafindo. Jakarta
- BPS JAWA BARAT. 2009. Produksi Padi-Jagung-Kedelai di Provinsi Jawa Barat. BERITA RESMI STATISTIK NO.26/107/32/TH XI JJULI 2009. <http://www.docstoc.com/docs/54836107>.
- Buckman, H.O. And N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah.Terjemahan Soegiman. Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1992. Ilmu tanah. PT Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Huang, P. M., and M. Schitzer. 1997. Interaction of Soil Minerals With Natural Organics and Microbes. Soil Sci. Soc. Am., Inc., Madison, WI.
- Iskandar, D.2003. Pengaruh Dosis Pupuk N, P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung di Lahan Kering. Prosiding Seminar Teknologi Untuk Negeri. Hal 1-5/ Humas - BPPT/ANY.
- Kandowangko. 2004. pH tanah, Ketersediaan P, Serapan Fosfat, dan Hasil Jagung Manis Akibat Penggunaan Pupuk SP-36 dan Fosfat Alam Pada Inceptisols Jatinangor. Jurnal Wacana Penelitian Vol. III (2): 72-77.
- Keputusan Menteri Pertanian. 2000. Pelepasan Jagung Manis Super Sweet Sebagai Varietas Unggul Dengan Nama Super Sweet. No. 45/Kpts/TP.240/2/2000.
- Lubach, G.W.1980. Growing Sweet Corn for Processing. Queensland Agriculture Journal p (33): hal: 82-121.
- Palungkun, R. dan Budiarti. 2002. Sweet Corn Baby Corn. Penebar Swadaya Jakarta.

- Soepardi, G .1983. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Pertanian IPB, Bogor
- Yudhie. 2008. Everything About Pupuk. <http://www.tanindo.com/abdil8/> hal 220.
htm. [http :// pusri. wordpres. Com/2007//10/01 /khasiat-unsur-hara-
bagi-tanaman](http://pusri.wordpress.com/2007/10/01/khasiat-unsur-hara-bagi-tanaman).14 th May 2008, 10 :41 PM.

***) Endang Sufiadi** adalah Dosen Kopertis
DPK Fakultas Pertanian UNWIM