J. Agron. Indonesia 37 (2) : 107 – 114 (2009)

Pengaruh Kalium dan Varietas Jagung terhadap Eksudat Asam Organik dari Akar, Serapan N, P, dan K Tanaman dan Produksi Brangkasan Jagung (Zea mays L.)

Effect of Potassium and Maize Varieties on Organic Acid Exudate from Roots, Plant N, P, and K Uptakes, and Plant Dry Weight of Maize (Zea mays, L.)

Dedi Nursyamsi[1]

[1]Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Jakenan, Pati, Jawa Tengah, Indonesia

Diterima 26 Mei 2009/Disetujui 16 Juli 2009

ABSTRACT

Pot experiment was aimed to study effect of potassium (K) and variety on organic acid exudates from roots, plant N, P, and K uptakes, and plant dry weight. The experiment was conducted in the green house of Indonesian Soil Research Institute, Bogor using sand culture method. Factorial in Completely Randomized Block Design with three replications was used in this experiment. The first factor was K application, i.e. without K and application of 100 ppm K, and the second one was 10 varieties of maize, i.e. Antasena, Sukmaraga, CIMMIT 3330, Wisanggeni, Bisma, Lamuru, Pioneer-4, Pioneer-7, Pioneer-11, and Pioneer-21. The result showed that application of K significantly increased plant N and K uptakes. Among tested varieties, the N, P, and K uptake, as well as roots and dry weights of CIMMIT 3330 were the lowest, while those variables of Pioneer-7 were the highest. Among organic acid exudates, oxalic acid was the most dominant exudates exerted from roots, it was about 3.15 mg/g roots dry weight (DW) of Wisanggeni compared to 5.93 mg/g roots DW of CIMMIT 3330. Plant age significantly affected the exudates which was in the order of 4 weeks after planting (WAP) > 2 WAP > 6 WAP. Among tested varieties (Antasena, CIMMIT 3330, Wisanggeni, Lamuru, and Pioneer-21), CIMMIT 3330 was the most potential variety to increase availability of soil K in smectitic soils, thus increasing the efficiency of K fertilizer in the soils.

Key words: Potassium, variety, organic acid exudates, plant uptake, maize.

PENDAHULUAN

Tanah-tanah yang didominasi mineral liat smektit memiliki kadar K total tanah (K potensial) tinggi tapi ketersediaan K bagi tanaman (K aktual) sering menjadi masalah karena K difiksasi oleh mineral liat tipe 2:1, seperti dari golongan smektit (Borchardt, 1989) dan vermikulit (Douglas, 1989) yang dominan di tanah tersebut. Misalnya tanah-tanah Vertisol di India mempunyai kapasitas fiksasi K (K-fixing capacity) dan daya sangga terhadap K (Potential Buffering Capacity on K = PBC^K) yang sangat tinggi (Ghousikar dan Kendre, 1987). Oleh karena itu perlu dilakukan berbagai upaya untuk mengatasi fiksasi K tanah sehingga ketersediaannya meningkat bagi tanaman.

Salah satu upaya untuk meningkatkan ketersediaan K di tanah-tanah yang didominasi mineral liat smektit adalah dengan mengembangkan tanaman yang bisa menghasilkan eksudat asam organik. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa asam organik mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan ketersediaan K tanah. Asam oksalat dan sitrat dapat melepaskan K tidak dapat dipertukarkan (K_{tdd}) menjadi K dapat dipertukarkan (K_{dd}) dan K larut (K_l) pada tanah-tanah yang berbahan induk batu kapur, dimana asam oksalat mempunyai efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan asam sitrat (Zhu dan Luo, 1993). Demikian pula Song dan Huang (1988) melaporkan bahwa K_{tdd} dari posisi dalam (inner position) mineral yang mengandung K (biotit, muskovit, mikroklin, dan ortoklas) dapat dilepaskan oleh asam oksalat dan sitrat. Penelitian Sparks (1987) dengan menggunakan tanah-tanah dari Middle Atlantic Costal Region, USA yang bertekstur kasar dan mempunyai K total tinggi menunjukkan bahwa pemberian asam oksalat 0.01 M dapat mengeluarkan K dari struktur mineral feldspar selama inkubasi 30 hari.

Asam oksalat, sitrat, malonat, fumarat, malat, suksinat, benzoat, tartarat dan lain-lain merupakan komponen penting dari eksudat akar tanaman yang dikeluarkan di sekitar rhizosphere. Akar tanaman jagung yang dipelihara dalam larutan hara (solution culture) steril dapat mengeluarkan asam oksalat sekitar 3100, fumarat 4710, dan sitrat 530 µg/g (Bolton et al., 1993). Penelitian Syarif (2005) pada tanaman padi menunjukkan bahwa akar padi genotipe Gadih Ani-2 dapat mengeluarkan eksudat asam oksalat 1.283, asam sitrat 0.533, asam format 0.608, dan asam suksinat

[1] E-mail: ddnursyamsi@yahoo.com, Telp. 0295-385215. Jl. Raya Jakenan-Jaken Km. 05, Kotak Pos 05 Jakenan, Pati, Jawa Tengah.