

Abstract

Potassium is one of essential nutrient for soybean plant and affects lot of metabolism processes and balance of ion in soil solution. Soil solution is the main container of available nutrient for plant and connect all biotic and abiotic component in the soil. Interaction between plant root and soil can influence the soil solution chemistry in rhizosphere by releasing the root exudate as response to environment stress. Hence, it is important to know about the amount of sufficient potassium necessary for each soybean cultivar and to maintain activities of plant metabolism and the balance of the ions. Objectives of this study were (1) to observe potassium deficiency symptoms in two soybean cultivars and (2) to identify metabolites in rhizosphere of soybean under different potassium conditions. Two soybean cultivars (Satonohohoemi and Tachinagaha) were grown in soil culture under two different soil potassium status [K0 (without K₂SO₄ fertilizer) and K2 (0.42 g K/kg soil equivalent 0.92 g K₂SO₄/kg soil). Shoot and root fresh weight and dry weight were measured at 25 days after sowing (DAS). Soil solution were collected at 15 and 25 DAS with a plastic syringe that connected to a Teflon tube. Metabolites in soil solution were detected by CE-TOF MS. Biomass soybean cultivar of Satonohohoemi showed no significant difference under low and normal soil potassium status at 25 DAS, while cultivar of Tachinagaha showed significant decrease of biomass under low soil potassium status compare with normal soil potassium status at 25 DAS. Forty seven metabolites were detected in rhizosphere of Satonohohoemi and Tachinagaha soybean cultivar. In K0/K2 ratio at 15 DAS, 30% of metabolite in rhizosphere of Satonohohoemi cultivar changed and 15% in cultivar of Tachinagaha changed, while 30% and 21% of metabolite in cultivar of Satonohohoemi and Tachinagaha changed, respectively at 25 DAS. *Conclusion*, metabolites in rhizosphere (soil solution) was different between two cultivars, between low and normal potassium concentration and different plant age.

Keyword: potassium, soybean, rhizosphere, metabolites, soil solution

Intisari

Kalium adalah salah satu hara esensial untuk tanaman kedelai dan mempengaruhi banyak proses metabolisme dan keseimbangan ion di larutan tanah. Larutan tanah adalah wadah utama nutrisi yang tersedia untuk tanaman dan terhubung dengan semua komponen biotik dan abiotik dalam tanah. Interaksi antara akar tanaman dan tanah dapat mempengaruhi kimia dalam larutan tanah di rizosfer melalui pelepasan eksudat akar sebagai respon terhadap stres lingkungan. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui tentang kebutuhan jumlah kalium yang cukup untuk setiap kultivar kedelai untuk mempertahankan aktivitas metabolisme tanaman dan keseimbangan ion. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk mengamati gejala kekurangan kalium pada dua kultivar kedelai dan (2) untuk mengidentifikasi metabolit di rizosfer kedelai pada kondisi kalium tanah yang berbeda. Dua kultivar kedelai (Satonohohoemi dan Tachinagaha) ditumbuhkan ditanah dengan dua status kalium tanah yang berbeda [K0 (tanpa pupuk K_2SO_4) dan K2 (0.42 g K/kg tanah ekuivalen dengan 0.92 g K_2SO_4 /kg tanah)]. Berat basah dan berat kering shoot dan akar diukur pada 25 hari setelah tanam (HST). Larutan tanah dikoleksi pada 15 dan 25 HST dengan plastik syringe yang dihubungkan dengan Teflon tube. Metabolit di larutan tanah dideteksi dengan CE-TOF MS. Biomasa kedelai kultivar Satonohohoemi menunjukkan tidak berbeda signifikan diantara status kalium tanah rendah dan status kalium tanah normal pada 25 HST, sementara kultivar Tachinagaha menunjukkan penurunan signifikan pada biomasa dibawah status kalium tanah rendah dibanding kondisi kalium normal pada 25 HST. Empat puluh tujuh metabolit dideteksi di rizosfer kedelai kultivar Satonohohoemi dan kultivar Tachinagaha. Dalam rasio K0/K2 pada 15 HST, 30% dari metabolit di rizosfer kedelai kultivar Satonohohoemi mengalami perubahan dan 15% di kultivar Tachinagaha mengalami perubahan, sementara 30% dan 21% dari metabolit di kultivar Satonohohoemi dan Tachinagaha, masing-masing pada 25 HST. Kesimpulan, metabolite di rizosfer (larutan tanah) berbeda diantara dua kultivar, diantara status kalium tanah rendah dan normal dan berbeda umur tanaman.

Kata kunci: kalium, kedelai, rizosfer, metabolit, larutan tanah