



INTISARI

Beberapa karakteristik tanah asam adalah pH rendah, kandungan kation-kation basa tertukar yang rendah, kandungan Al, Fe, dan Mn tinggi yang mendekati batas toksik tanaman, fiksasi P tinggi, dan rendahnya ketersediaan hara mikro seperti Mo. Oleh karenanya kekurangan P dan Mo sering terjadi pada tanah asam seperti ultisol. Asam humat sebagai senyawa organik memiliki kemampuan untuk meningkatkan ketersediaan P maupun Mo di tanah masam. Untuk mengetahui karakteristik jerapan fosfat, molibdat, dan humat di tanah masam, maka dilakukan penelitian kajian kinetika kompetisi ion fosfat, molibdat, dan humat di ultisol Cigudeg, Bogor. Empat model kinetika jerapan yang digunakan untuk menggambarkan penyerapan P dan Mo yaitu model kinetika order nol, order satu, order dua, dan persamaan Elovich. Perlakuan asam humat 100 mg L^{-1} secara umum tidak signifikan terhadap jerapan fosfat (P) maupun molibdat (Mo), namun kehadiran asam humat mengganggu kesetimbangan jerapan P maupun Mo. Tidak ada interaksi antara asam humat dan Mo terhadap jerapan P dan tidak ada interaksi antara asam humat dan P terhadap jerapan Mo. Kehadiran molibdat pada larutan tanah mempengaruhi jerapan P dan demikian juga kehadiran P pada larutan tanah mempengaruhi terhadap jerapan Mo. Oleh karena itu terdapat kompetisi antara P dan Mo terhadap situs jerapan di ultisol Cigudeg yang mana terlihat dari hasil analisis FTIR. Model kinetika order dua paling kompatibel untuk menggambarkan laju jerapan P dengan kehadiran asam humat dan Mo dengan nilai konstanta kecepatan jerapan (K_2) yang bervariasi antara $0,02341$ sampai $0,18375 \text{ mg L}^{-1} \text{ jam}^{-1}$, nilai koefisien determinasi (R^2) berkisar antara $0,9989$ sampai $1,0000$ dan standar error (SE) berkisar antara $0,00013$ sampai $0,99997$. Model kinetika order dua paling kompatibel untuk menggambarkan laju jerapan Mo dengan kehadiran asam humat dan P dengan nilai konstanta kecepatan jerapan (K_2) yang bervariasi antara $0,0012$ sampai $0,0318 \text{ mg L}^{-1} \text{ jam}^{-1}$, nilai koefisien determinasi (R^2) berkisar antara $0,9734$ sampai $0,9998$ dan standar error (SE) berkisar antara $0,0004$ sampai $0,0036$. Kehadiran asam humat maupun P dan Mo dalam larutan tanah tidak mengubah order kinetika jerapan P maupun Mo di ultisol Cigudeg.

Kata kunci: jerapan, kinetika order dua, asam humat, fosfat, molibdat



ABSTRACT

Some acid soil characteristics are low pH, exchangeable cations content, high Al, Fe and Mn content close to the toxic limit of plant, high P fixation, and low availability of micro nutrients such as Mo. Therefore P and Mo deficiency often occurs in acidic soils such as ultisols. Humic acid as an organic compound has the ability to increase the availability of P or Mo in acid soils. To find out the characteristic of phosphate, molybdate, and humic adsorption in acid soil, a study of kinetics of phosphate, molybdate ion, and humic in ultisol of Cigudeg, Bogor was conducted. Four models of adsorption kinetics used to describe the absorption of P and Mo are the zero order, first order, second order, and Elovich equation. Humic acid treatment of 100 mg L⁻¹ is generally not significant decrease adsorption of phosphate (P) or molybdate (Mo), but the presence of humic acid interferes the equilibrium of P and Mo adsorption. There is no interaction between humic acid and Mo on adsorption of P and no interaction between humic acid and P on adsorption of Mo. The presence of molybdates in the soil solution affects adsorption of P as well as the presence of P in the soil solution affects the adsorption of Mo. Therefore there is competition between P and Mo on the adsorption site of Cigudeg ultisol which also seen from the results of FTIR analysis. Second order kinetics model is most compatible for adsorption of P with the presence of humic acid and Mo with a constant kinetics value (K₂) that varies from 0.02341 to 0.18375 mg L⁻¹ hour⁻¹, the coefficient of determination (R²) ranged from 0.9989 to 1.0000 and the standard error (SE) ranged from 0.00013 to 0.99997. The second order kinetics model is also most compatible for absorption of Mo with presence of humic acid and P with constant kinetics value (K₂) ranging from 0.0012 to 0.0318 mg L⁻¹ hour⁻¹, the coefficient of determination (R²) ranges between 0.9734 to 0.9998 and the standard error (SE) ranged from 0.0004 to 0.0036. The presence of humic acid in soil solution does not alter the adsorption of P and Mo kinetics order in ultisols of Cigudeg.

Keywords: adsorption, second order kinetics, humic acid, phosphate, molybdate