



ABSTRAK

Karakteristik jerapan Zn sangat dipengaruhi oleh struktur kimia, mineralogi dan gugus fungsional permukaan mineral lempungnya. Penelitian ini bertujuan membandingkan jerapan Zn oleh Smektit, Kaolinit dan Alofan pada berbagai level pH dan *ionic strengths*. Percobaan menggunakan 40 mg lempung ditambahkan larutan NaCl dengan 3 level konsentrasi yaitu 10, 1 dan 0,1 mM sebagai *background*. Sebagai adsorbat digunakan seri larutan ZnCl₂ dengan kadar 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6 mM dan pH diatur pada nilai 4, 6, 8 menggunakan larutan NaOH/ HCl 0,01 M. Karakteristik jerapan Zn pada ketiga tipe lempung tersebut didekati dengan persamaan Langmuir dan Freundlich. Hasil yang diperoleh menunjukkan model persamaan Langmuir lebih sesuai dibandingkan Freundlich dengan nilai R² mencapai 0,998. Kapasitas jerapan Zn maksimum pada mineral Smektit > Alofan > Kaolinit. Siloksan (Si-O-Si) merupakan gugus fungsional yang menyebabkan tingginya jerapan Zn oleh smektit dibandingkan silanol (Si-OH) pada Alofan dan Kaolinit. Peningkatan pH menyebabkan muatan negatif pada gugus fungsional di permukaan mineral juga meningkat sehingga jumlah Zn terjerap semakin banyak. Sebaliknya, makin tinggi *ionic strength* makin rendah jumlah Zn terjerap akibat adanya kompetisi antara Zn dengan kation pada larutan *background*. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam pengelolaan ketersediaan hara Zn di dalam tanah. Salah satu upaya untuk meningkatkan ketersediaan Zn dalam tanah adalah dengan meningkatkan *ionic strength* dan komposisi ion melalui pemberian pupuk yang mengandung kation kompetitornya Zn seperti KCl dan ZA.

Kata Kunci: struktur kimia, mineralogi, gugus fungsional, ketersediaan hara Zn



ABSTRACT

The adsorption characteristics of Zn are significantly influenced by the chemical structure, mineralogy, and functional groups on the surface of clay minerals. This research aims to compare the adsorption of Zn by Smectite, Kaolinite, and Allophane at various pH levels and ionic strengths. The experiment involved adding 40 mg of clay to a NaCl solution with three concentration levels: 10, 1, and 0,1 mM as a background and ZnCl₂ solution series with concentrations of 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; and 1,6 mM were used as adsorbates, and pH was adjusted to 4, 6, 8 using 0,01 M NaOH/HCl solution. The Langmuir and Freundlich equations approximated the Zn adsorption characteristics of the three types of clay. The results indicate that the Langmuir equation model is more suitable than the Freundlich equation, with R² value reaching 0,998. The maximum Zn adsorption capacity on Smectite > Allophane > Kaolinite. Siloxane (Si-O-Si) functional groups cause higher Zn adsorption by Smectite compared to silanol (Si-OH) in Allophane and Kaolinite. Increasing pH results in a negative charge on the functional groups on the mineral surface, leading to increased Zn adsorption. Conversely, higher ionic strength reduces the amount of adsorbed Zn due to competition between Zn and cations in the background solution. The findings of this study can be used as a reference for managing the availability of Zn nutrients in the soil. One effort to improve Zn availability in the soil is by increasing ionic strength and ion composition by applying fertilizers containing competitive cations for Zn, such as KCl and ZA.

Keywords: chemical structure, mineralogy, functional groups, Zn nutrient availability