

## INTISARI

Reaktivitas permukaan berasal dari perilaku kimia dari gugus-gugus fungsional yang berada pada permukaan lempung yang bermuatan terubahkan terutama  $\equiv\text{Al-OH}$ ,  $\equiv\text{Fe-OH}$ , dan  $\equiv\text{Si-OH}$ . Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji reaktivitas mineral amorf dari Andisol Gunung Merapi dan Gunung Slamet dan untuk mengetahui mekanisme jerapan  $\text{Cu}^{2+}$  pada mineral amorf yang difosfatasi. Lokasi penelitian berada pada Gunung Merapi (Turgo, Kalitengah Lor, dan Kinahrejo) dan pada Gunung Slamet (Ketenger dan Pancuran 7). Hasil analisis kimia tanah yang terdiri pH, C-Organik (%), KPK ( $\text{cmol}(+)\cdot\text{kg}^{-1}$ ), basa-basa tertukar ( $\text{cmol}(+)\cdot\text{kg}^{-1}$ ), asam humat, asam fulvat, dan kandungan  $\text{SO}_4$  Gunung Slamet lebih tinggi dibandingkan Gunung Merapi karena adanya perbedaan waktu pembentukan, bahan induk, topografi, iklim, dan vegetasi. Reaktivitas permukaan mencakup Retensi P (%), reaktivitas fluorida ( $\text{cmol}\cdot\text{kg}^{-1}$ ), dan pH NaF. Retensi P Gunung Slamet lebih tinggi dibandingkan Gunung Merapi, reaktivitas fluorida antara dua lokasi bervariasi. Turgo (Merapi tua) dan Ketenger (Slamet tua) lebih tinggi dibandingkan Kalitengah Lor dan Kinahrejo (Merapi muda), nilai terkecil berada di Pancuran 7 (sedimen material amorf Gunung Slamet). Analisis *selective dissolution* dapat digunakan untuk mengidentifikasi mineral amorf seperti alofan, imogolit, dan ferihidrit. Pada Gunung Merapi, alofan berkisar antara 15,2 – 27,3%, imogolit berkisar antara 2,4 – 6,8%, dan ferihidrit berkisar antara 0,04 – 0,06%. Pada Gunung Slamet, alofan berkisar antara 15,8 – 50,5%, imogolit berkisar antara 0,6 – 25,6%, dan ferihidrit berkisar antara 0,1 – 0,6%. Kurva isoterm jerapan dari Gunung Merapi dan Gunung Slamet menunjukkan  $\text{Cu}^{2+}$  yang terjerap sama-sama menunjukkan korelasi positif dengan  $\text{Cu}^{2+}$  dalam kesetimbangan, terdiri dari alofan +  $\text{Cu}^{2+}$  dan alofan terfosfatasi +  $\text{Cu}^{2+}$ . Isoterm jerapan digunakan untuk melihat pola jerapan. Pada Gunung Merapi dan Gunung Slamet pola jerapan berbentuk S, L, C. Persamaan Freundlich lebih sesuai digunakan untuk mendeskripsikan hasil jerapan dibandingkan persamaan Langmuir pada penelitian ini. Hal ini dibuktikan dengan  $R^2$  yang lebih tinggi dengan kurva linear. Mekanisme jerapan alofan +  $\text{Cu}^{2+}$  menunjukkan  $\text{Cu}^{2+}$  dijerap oleh  $\equiv\text{Si-OH}$  sedangkan alofan terfosfatasi +  $\text{Cu}^{2+}$  menunjukkan  $\text{PO}_4^{2-}$  dijerap oleh  $\equiv\text{Al-OH}$  dan Cu dijerap oleh  $\equiv\text{Si-O}$  dan dijerap oleh P. Analisis spektrum Inframerah ditunjukkan pada frekuensi antara  $4.000 - 500 \text{ cm}^{-1}$  dan panjang gelombang antara  $2,5 - 50 \mu\text{m}$ . Analisis ini menunjukkan adanya gugus fungsional seperti gugus aluminol, gugus silanol dan adanya deformasi HOH. Analisis TEM menunjukkan adanya alofan dan imogolit dengan diameter antara 2,9 – 5,0 nm, dan panjang imogolit antara 50 – 1100 nm.

**Kata Kunci :** *Reaktivitas, Merapi, Slamet, selective dissolution, Freundlich, Langmuir*

## ABSTRACT

The surface reactivity is derived from the chemical behavior of the functional groups located on the surface of the clay, which is strongly influenced by the high amount of variable electrical charges derived from the exposed OH group dissociation on the surface of  $\equiv\text{Al-OH}$ ,  $\equiv\text{Fe-OH}$ , and  $\equiv\text{Si-OH}$ . This study aims to examine the reactivity of amorphous minerals from Andisol Mt. Merapi and Mt. Slamet and to learn the mechanism of  $\text{Cu}^{2+}$  adsorption on the amorphous minerals. The location of the research is on Mt. Merapi (Turgo, Kalitengah Lor, and Kinahrejo) and on Mt. Slamet (Ketenger and Pancuran 7). Result of soil chemical analysis consisting of pH, C-Organic (%), KPK (Cmol (+),  $\text{kg}^{-1}$ ), exchange bases (cmol (+),  $\text{kg}^{-1}$ ), humic acid, fulvic acid,  $\text{SO}_4$  content at Mt. Slamet is higher than Mt. Merapi due to differences in formation time, parent material, topography, climate, and vegetation. The surface reactivity includes P-retention (%) fluoride reactivity ( $\text{cmolckg}^{-1}$ ), and NaF. P-Retention at Mt. Slamet is higher than Mt. Merapi, the reactivity of fluoride between two sites varies. Turgo (old Merapi) and Ketenger (old Slamet) are higher than Kalitengah Lor and Kinahrejo (young Merapi), the smallest value is in the Pancuran 7 (amorphous sedimentary material of Mt. Slamet). Selective dissolution analysis can be used to identify amorphous minerals such as allophane, imogolite, and ferihidrit. At Mt. Merapi, the allophane ranges from 15.2 to 27.3%, the imogolite ranges from 2.4 to 6.8%, and ferihidrit ranges from 0.04 to 0.06%. At Mt. Slamet, allophane ranges from 15.8 - 50.5%, imogolite ranges from 0.6 to 25.6%, and ferihidrit ranges from 0.1 to 0.6%. Curve isotherm curves from Mt. Merapi and Mt. Slamet show that the perceived  $\text{Cu}^{2+}$  equally show a positive correlation with  $\text{Cu}^{2+}$  in equilibrium, consisting of alofan +  $\text{Cu}^{2+}$  and phosphatase of alofan +  $\text{Cu}^{2+}$ . Freundlich's equation is more suitable to describe the results of the puff than the Langmuir equation in this study. This is evidenced by higher  $R^2$  with linear curve. The adsorption mechanism of allophane +  $\text{Cu}^{2+}$  showed that  $\text{Cu}^{2+}$  adsorbed to the group silanol ( $\equiv\text{Si-OH}$ ), while phosphatase allophane +  $\text{Cu}^{2+}$  showed that  $\text{PO}_4^{2-}$  adsorbed to the group aluminol ( $\equiv\text{Al-OH}$ ) and  $\text{Cu}^{2+}$  adsorbed to the dissociated  $\text{Si-O}^-$  and adsorbed to  $\text{PO}_4^{2-}$ . The spectrum Infra-red analysis shows the presence of functional groups such as aluminol groups, silanol groups and the presence of HOH deformation. TEM analysis showed the presence of allophane and imogolite with diameter between 2.9 - 5.0 nm, and the length of imogolite between 50 - 1100 nm.

*Keywords: Reactivity, Merapi, Slamet, selective dissolution, Freundlich, Langmuir*