

Studi Kinetika Sorpsi Unsur Hara oleh Silika dari Lumpur Lapindo Termodifikasi Sulfonat dan Aminokuartener untuk Memahami Potensi Lumpur sebagai Bahan Pupuk SRF (*Slow Release Fertilizer*)

Jaslin Ikhsan¹⁾, Siti Sulastri¹⁾, Erfan Priyambodo¹⁾

¹ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta
email: jaslinikhsan@uny.ac.id

ABSTRAK

Luapan lumpur Lapindo mengandung material silika yang dapat dimanfaatkan sebagai adsorben yang sangat potensial. Selain dapat menyerap dengan baik, silika juga mampu melepaskan kembali sorbat yang telah diikatnya dengan laju tertentu. Unsur hara berada dalam kation dan anion. Di tahun pertama, penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi permukaan silika dari lumpur Lapindo menjadi sorben penukar kation yang mampu mengikat kation unsur hara secara optimal dan melepaskannya kembali dengan laju yang diamati. Implikasi dari hasil penelitian ini adalah untuk mempelajari potensi lumpur sebagai bahan pupuk lepas lambat (*slow release fertilizer*, SRF), di mana unsur hara yang telah terikat/terjerap oleh silika dilepaskan secara perlahan sesuai dengan laju penyerapan oleh tanaman.

Modifikasi untuk membuat sorben penukar kation dilakukan dengan mereaksikan silika dari lumpur Lapindo dengan Merkaptopropil-trimetoksisilan (MPTS), yang menghasilkan silika termodifikasi Mercapto, dan selanjutnya dioksidasi untuk menghasilkan sorben silika termodifikasi sulfonat (SLS). Karakterisasi terhadap hasil modifikasi dilakukan dengan FTIR, XRD, dan SEM-EDX. Kapasitas Tukar Kation (KTK) atau Cation Exchange Capacity (CEC) permukaan diukur melalui titrasi, yaitu sorben direndam dalam larutan NaCl, dan proton yang tergantikan oleh Na⁺ dititrasi dengan larutan NaOH standar. Eksperimen adsorpsi dan desorpsi untuk mempelajari kemanfaatan dan efektivitas sorben hasil modifikasi untuk pupuk SRF juga dilakukan. Laju lepas kation unsur hara setelah terikat sorben hasil modifikasi dianalisis dengan persamaan laju Lagergren.

Modifikasi silika dari lumpur Lapindo menjadi silika penukar kation berhasil dilakukan dengan baik, yang diidentifikasi melalui keberadaan gugus fungsi dengan FTIR, kristalinitas dengan XRD dan SEM, kandungan kimia dengan EDX. KTK permukaan lumpur Lapindo, silika gel, dan silika dari lumpur Lapindo termodifikasi mercapto, dan silika termodifikasi sulfonat berturut-turut adalah 0; 0,32; 0,84; dan 4,15 meq/gram sorben. Jadi kemampuan silika lumpur Lapindo termodifikasi sulfonat untuk mengikat kation unsur hara dengan reaksi pertukaran kation adalah 13 kali lebih besar dari pada silika tersebut yang tidak termodifikasi.

Keywords: Lumpur; Silika Modifikasi; sulfonat, Kapasitas Tukar Kation

The Study of Sorption Kinetic of Micro Nutrient by Silica from Lapindo Mud Modified with Sulphonate and Aminoquartener to study the Potency of the Mud as Slow Release Fertilizer

Jaslin Ikhsan¹, Siti Sulastri¹, Erfan Priyambodo¹

¹ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta
email: jaslinikhsan@uny.ac.id

Abstract

The mud overflowing in Lapindo Indonesia was a major disaster for lots of people. In fact, the mud contains silica that is very potential as adsorbent. This research studied the preparation of cation exchange adsorbent from the Lapindo mud-separated silica and the measurement of cation exchange capacity of the adsorbent. The preparation was done by reacting the silica with mercaptopropyl trimethoxysilane, and the result was oxidized to produce silica whose surface was saturated by sulphonate functional groups. Each step of the preparation was accomplished by spectroscopic analysis of FTIR, and some of them were completed by XRD and SEM-EDX. The cation exchange capacity of the adsorbent was determined by titration, in which the adsorbent was saturated by Na⁺ ions, and the H⁺ ions released were then titrated by OH⁻ ions. This research succeeded to prepare well cation exchange adsorbent. The cation exchange capacity of the mud, of gel silica, of mercaptopropyl trimethoxysilane-saturated silica, and of sulphonate-saturated silica were 0, 0.32, 0.84, and 4.15 meq/gram of sorbent, respectively. It can be concluded that the preparation of sulphonate-saturated silica can increase significantly the cation exchange capacity, became 13 times larger than that of silica.

Keywords: *Mud; Silica; Sulphonate; Cation Exchange Capacity.*