UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Imobilisasi Pb Lapisan Overburden Tambang Batubara Menggunakan Zeolit dan Kalium Humat dengan Sawi
Hijau sebagai Bioindikator**
Aurora Madania Khusnul, Dr. Ir. Eko Hanudin, M.P., IPU., ASEAN Eng. ; Dr. Agr. Cahyo Wulandari, S.P., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Aktivitas pertambangan batubara dapat menyebabkan degradasi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang dapat meningkatkan risiko logam berat dan berimplikasi langsung terhadap keberhasilan reklamasi lahan pascatambang. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas zeolit dan kalium humat dalam memperbaiki sifat kimia tanah, mengimobilisasi timbal (Pb), dan mengurangi akumulasi Pb pada tanaman. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) dua faktorial, baik secara tunggal maupun kombinasi. Faktor pertama adalah dosis zeolit: 0, 5, 10, dan 15 g/kg tanah. Faktor kedua adalah dosis humat kalium: 0, 0,5, 1, dan 1,5 g/kg tanah. Terdapat 16 perlakuan dengan 3 ulangan sehingga didapatkan total 48 unit percobaan. Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) digunakan sebagai tanaman indikator selama 30 hari untuk mengevaluasi bioavailabilitas Pb, akumulasi Pb pada tanaman, dan respon pertumbuhan. Hasil menunjukkan bahwa zeolit dan K-humat dapat meningkatkan sifat kimia tanah secara signifikan dibandingkan kontrol, terutama C-Organik, KPK, kation basa, dan Al-dd. Penambahan zeolit tunggal mengurangi fraksi Pb-tersedia hingga 39,35%, lebih signifikan dibandingkan perlakuan kombinasi. Kombinasi zeolit dan K-humat secara signifikan meningkatkan biomassa sawi hijau dan mengurangi akumulasi Pb pada tanaman. Dengan demikian, zeolit dan kalium humat memiliki potensi besar dalam memperbaiki sifat kimia tanah, mengimobilisasi Pb, dan meningkatkan pertumbuhan sawi hijau.

Kata kunci: Ultisol, Timbal (Pb), Tambang batubara, Zeolit, Kalium humat, Sawi hijau

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Imobilisasi Pb Lapisan Overburden Tambang Batubara Menggunakan Zeolit dan Kalium Humat dengan Sawi Hijau sebagai Bioindikator
Aurora Madania Khusnul, Dr. Ir. Eko Hanudin, M.P., IPU., ASEAN Eng. ; Dr. Agr. Cahyo Wulandari, S.P., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Coal mining activities can cause degradation of the physical, chemical, and biological properties of soil, which can increase the risk of heavy metals and have direct implications for the success of post-mining land reclamation. This study aims to assess the effectiveness of zeolite and potassium humate in improving soil chemical properties, immobilizing lead (Pb), and reducing Pb accumulation in plants. The study was conducted experimentally using a completely randomized design (CRD) with two factors, both individually and in combination. The first factor was the zeolite dose: 0, 5, 10, and 15 g/kg of soil. The second factor was the potassium humate dose: 0, 0.5, 1, and 1.5 g/kg of soil. Green mustard (*Brassica juncea* L.) was used as an indicator plant for 30 days to evaluate Pb bioavailability, Pb accumulation in plants, and growth response. The results showed that zeolite and K-humate significantly improved soil chemical properties compared to the control, especially carbon organic, CEC, base cations, and Al-dd. The addition of zeolite alone reduced the fraction of available Pb by 39.35%, which was more significant than the combination treatment. The combination of zeolite and K-humate significantly increased the biomass of green mustard and reduced Pb accumulation in plants. Thus, zeolite and potassium humate have great potential in improving soil chemical properties, immobilizing Pb, and enhancing the growth of green mustard.

Keywords: Ultisol, Lead (Pb), Coal mine, Zeolite, Potassium humate, Green mustard