

EFEKTIVITAS AMELIORASI DAN FITOREMEDIASI UNTUK PENURUNAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN MANGAN (Mn) PADA LUMPUR SIDOARJO

Oleh:

Dewa Guritno

114210094/TL

INTISARI

Semburan lumpur Sidoarjo yang terjadi di Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur pada tahun 2006 banyak menimbulkan banyak dampak seperti kerusakan ekosistem, pencemaran tanah, pencemaran air, pencemaran udara, gangguan kesehatan, dan dampak lainnya terhadap ekonomi sosial. Tujuan Penelitian ini adalah mengkaji kualitas logam berat mangan (Mn) dan timbal (Pb) pada lumpur Sidoarjo di dalam tanggul, mengkaji efektivitas ameliorasi dan fitoremediasi terhadap penurunan logam berat pada lumpur Sidoarjo, dan mengkaji hubungan antara variasi tanaman yang digunakan terhadap penurunan logam berat timbal (Pb) dan Mangan (Mn) pada lumpur Sidoarjo, serta menganalisis arahan pengolahan untuk perbaikan kualitas lumpur Sidoarjo terhadap kandungan mangan (Mn).

Penelitian ini mengkaji kualitas mangan (Mn) dan timbal (Pb) pada lumpur Sidoarjo. Oleh karena itu, perlu pengambilan sampel di beberapa titik untuk mengkaji kadar tertinggi dari masing-masing parameter yang akan di uji, terdapat 4 titik pengambilan sampel dengan menggunakan metode *purposive sampling* dan setiap sampel di lakukan pengujian kadar logam berat Mn dan Pb dengan metode *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS). Mengkaji efektivitas ameliorasi dan fitoremediasi di lakukan dengan melakukan rancangan percobaan, percobaan di lakukan dengan metode ameliorasi tanpa menggunakan variasi dan amelioran yang di gunakan berupa *cocopeat* (5%), Pupuk organik (15%), pupuk kotoran sapi (20%), Pasir (20 %) dan lumpur Sidoarjo (40%) dalam 5 Kg media tanam. Pada metode fitoremediasi menggunakan variasi jumlah tanaman akar wangi (0,2,4,6), rancangan percobaan ini di lakukan selama satu bulan. Penurunan optimal dapat diketahui dengan menggunakan rumus efektivitas. Untuk mengetahui hubungan variasi tanaman dan penurunan logam berat mangan (Mn) dan timbal (Pb) digunakan analisis spearman. Penentuan arahan pengolahan di dasari oleh rancangan percobaan mulai dari pengeringan, pencampuran, dan pengolahan. Sehingga, untuk mengolah lumpur Sidoarjo di perlukan *Soil Bioremediation Facility* sebagai fasilitas pendukung.

Berdasarkan hasil pengujian kadar logam berat di dapatkan hasil kadar logam berat berupa mangan (Mn) berkisar 1.116,92 – 1.980,53 mg/Kg dan kadar timbal (Pb) berkisar 19,75 – 29,06 mg/Kg dari 4 lokasi titik sampling. Metode ameliorasi dan fitoremediasi cukup efektif karena dapat menurunkan kadar mangan berkisar 27,08 % - 63,43 %. Kandungan awal kadar logam berat mangan berkisar 1980, 53 mg/Kg yang kemudian turun dengan nilai berkisar 1444,04 mg/Kg - 724,3 mg/Kg dan variasi yang paling efektif adalah variasi jumlah tanaman 6 dengan tambahan amelioran yang dapat menurunkan kadar mangan 63,43% dan Berdasarkan *output* olah data di dapat nilai 1. Arahan Pengolahan lumpur Sidoarjo dapat dilakukan dengan penambahan amelioran dan pembuatan unit *soil facilty bioremediation* berupa bak pengumpul, *sludge drying bed*, serta *landfarming* yang dapat mengolah 2000 m² lumpur Sidoarjo.

Kata Kunci : Ameliorasi, Fitoremediasi, Lumpur Sidoarjo, Logam Berat

EFFECTIVENESS OF AMELIORATION AND PHYTOREMEDIATION IN REDUCING HEAVY METALS LEAD (Pb) AND MANGANESE (Mn) IN SIDOARJO MUD

By:

Dewa Guritno

114210094/TL

ABSTRACT

The Sidoarjo mud eruption, which occurred in 2006 in Porong District, Sidoarjo Regency, East Java, has caused widespread environmental and socio-economic impacts, including ecosystem degradation, soil, water, and air pollution, health problems, and disruptions to local livelihoods. This study aims to assess the concentrations of heavy metals—manganese (Mn) and lead (Pb)—in the Sidoarjo mud within the embankment area, evaluate the effectiveness of amelioration and phytoremediation in reducing these heavy metals, analyze the correlation between plant variation and the reduction of Mn and Pb, and provide treatment recommendations to improve the quality of the mud, particularly in relation to Mn content.

*This study examines the quality of manganese (Mn) and lead (Pb) in Sidoarjo mud. Four sampling points were selected using purposive sampling, and the concentrations of Mn and Pb were analyzed using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). The amelioration experiment used a fixed composition of cocopeat (5%), organic fertilizer (15%), cow manure (20%), sand (20%), and Sidoarjo mud (40%) in a 5 Kg planting medium. The phytoremediation treatment involved vetiver grass (*Vetiveria zizanioides*) with varying plant numbers (0, 2, 4, and 6), conducted over a one-month period. The effectiveness of each treatment was evaluated using reduction efficiency formulas, and the correlation between plant variation and heavy metal reduction was analyzed using Spearman's rank correlation. The determination of treatment strategy was based on the experimental design results and methods, included drying, mixing, and processing stages. Therefore, a soil bioremediation facility is required.*

The results showed that Mn concentrations ranged from 1,116.92 to 1,980.53 mg/Kg, while Pb concentrations ranged from 19.75 to 29.06 mg/Kg across the four sampling sites. The combined amelioration and phytoremediation treatments were effective in reducing Mn levels by 27.08% to 63.43%, with the highest reduction achieved in the treatment using 6 plants with ameliorants. A correlation coefficient of 1.0 was obtained, indicating a very strong relationship between plant quantity and Mn reduction. Based on the experimental design and results, a treatment strategy is recommended involving drying, mixing with ameliorants, and the establishment of a Soil Bioremediation Facility consisting of a collection basin, sludge drying bed, and landfarming unit capable of processing 2,000 m² of Sidoarjo mud.

Keywords: Amelioration, Phytoremediation, Sidoarjo Mud, Heavy Metals