

OPTIMALISASI *SWAMPY FOREST* DALAM PENURUNAN KADAR MANGAN (Mn) DAN BESI (Fe) DI PT. BUKIT ASAM TBK, TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

Oleh :
Della Safira Dentisia
 114210084

INTISARI

Kegiatan penambangan Batubara pada PT Bukit Asam Tbk, menghasilkan Air Asam Tambang (AAT) yang mengandung logam berat seperti besi (Fe) dan Mangan (Mn), serta memiliki pH rendah. Salah satu metode pengelolaan yang diterapkan adalah *swampy forest*, yaitu sistem yang memanfaatkan vegetasi sebagai agen fitoremediasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik air asam tambang pada *swampy forest*, menganalisis efisiensi penurunan kadar mangan (Mn) dan besi (Fe), serta merekomendasi arahan optimalisasi *swampy forest* dalam penurunan kadar Mn dan Fe

Metode yang digunakan merupakan metode kualitatif dan kuantitatif. Data dikumpulkan melalui survei dan pengamatan lapangan untuk mendapatkan rona lingkungan, serta pengambilan sampel air AAT di *inlet* dan *outlet* kolam *swampy forest*. Sampel air diuji di laboratorium untuk parameter pH, Besi (Fe), dan Mangan (Mn). Analisis data meliputi perhitungan efisiensi penurunan parameter kimia, analisis vegetasi dominan pada area *swampy forest*, dan evaluasi kriteria desain *swampy* berdasarkan Permen LHK No. 5 Tahun 2022.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kadar Besi (Fe) pada *inlet* 1,66 mg/L dan *outlet* 1,61 mg/L, yang masih memenuhi baku mutu Pertek PTBA. Namun, kadar Mangan (Mn) pada *inlet* 9,56 mg/L dan *outlet* 3,21 mg/L, kadar pH pada *inlet* 3,49 dan *outlet* 4,56 belum memenuhi baku mutu Pertek PTBA. Kinerja *swampy forest* dalam menurunkan Fe dan Mn menunjukkan efisiensi penurunan Fe sebesar 3,01% dan Mn sebesar 66,42%. Dari aspek vegetasi, jenis dominan yang ditemukan adalah lonkida (*Nauclea orientalis*) dan kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) dengan kerapatan sedang hingga jarang. Kondisi ini berpengaruh terhadap luas bidang akar yang kontak dengan air serta kemampuan fitoremediasi logam. Evaluasi kriteria desain menunjukkan beberapa parameter belum sesuai standar, seperti waktu tinggal terlalu singkat (5 jam), kedalaman air berlebih (1 m), Beban Hidrolik yang tinggi (309,13 mm/hari) dan Beban logam Mn yang melebihi baku mutu. Oleh karena itu, direkomendasikan optimalisasi sistem melalui penyesuaian debit aliran dan jumlah serta kerapatan tanaman supaya efisiensi penurunan logam dan peningkatan pH dapat lebih optimal dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Air Asam Tambang, Besi, Kerapatan Vegetasi, Mangan, *Swampy Forest*

OPTIMALISATION OF SWAMPY FOREST IN REDUCING MANGAN (Mn) AND IRON (Fe) LEVELS AT PT BUKIT ASAM TBK, TANJUNG ENIM, SOUTH SUMATERA

By :

Della Safira Dentisia

114210084

ABSTRACT

Coal mining activities at PT Bukit Asam Tbk, produce Acid Mine Drainage (AMD) which contains heavy metals such as iron (Fe) and manganese (Mn), and has a low pH. One of the management methods applied is swampy forest, a system that utilises vegetation as a phytoremediation agent. The purpose of this study is to analyse the characteristics of acid mine drainage in swampy forest, analyse the efficiency of reducing manganese (Mn) and iron (Fe) levels, and recommending directions for optimizing swampy forest in reducing Mn dan fe levels

The methods used are qualitative and quantitative methods. Data were collected through surveys and field observations to obtain environmental status, as well as AAT water sampling at the inlet and outlet of the swampy forest pond. Water samples were tested in the laboratory for pH, Iron (Fe), and Manganese (Mn) parameters. Data analysis included calculation of chemical parameter reduction efficiency, analysis of dominant vegetation in the swampy forest area, and evaluation of swampy design criteria based on Permen LHK No. 5 of 2022.

*Based on the research results, it is known that the Iron (Fe) level at the inlet is 1.66 mg/L and the outlet is 1.61 mg/L, which still meets the Pertek PTBA quality standards. However, Manganese (Mn) levels at the inlet 9.56 mg/L and outlet 3.21 mg/L, pH levels at the inlet 3.49 and outlet 4.56 have not met the quality standards. The performance of swampy forest in reducing Fe and Mn shows the efficiency of reducing Fe by 3.01% and Mn by 66.42%. In terms of vegetation, the dominant species found were lonkida (*Nauclea orientalis*) and eucalyptus (*Melaleuca cajuputi*) with moderate to sparse density. This condition affects the area of root contact with water and the ability of metal phytoremediation. Evaluation of design criteria showed that some parameters were not up to standard, such as too short residence time (5 hours), excessive water depth (1 m), high hydraulic load (309.13 mm/day) and Mn metal load exceeding quality standards. Therefore, it is recommended to optimize the system by adjusting the flow rate and number and density of plants so that the efficiency of metal reduction and pH improvement can be more optimal and sustainable.*

Keywords: *Acid Mine Drainage, Iron, vegetation density, Manganese, Swampy Forest*