



## KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL, TEMBAGA, DAN ARSEN PADA SEDIMEN DI BENDUNGAN LOMAYA DAN BENDUNGAN ALOPOHU

Mohamad Zikra Asiari <sup>1)</sup>, Nurmi <sup>2)</sup>, Fitriah S. Jamin <sup>2)</sup>, dan Muhammad A. Azis <sup>2)</sup>

e-mail: [nurmi@ung.ac.id](mailto:nurmi@ung.ac.id)

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UNG, Jln. Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo 96128

### HEAVY METAL CONTENTS OF Pb, Cu, AND As IN SEDIMENTS OF LOMAYA AND ALOPOHU DAMS

#### ARTICLE INFO

##### Keywords:

Heavy Metal,  
Lead (Pb),  
Copper (Cu),  
Arsenic (As),  
Dam Sediments  
Logam berat,  
Timbal (Pb),  
Tembaga (Cu),  
Arsen (As),  
sedimen Bendungan.

#### ABSTRACT

*This research determined heavy metal level of lead (Pb), Copper (Cu), and Arsenic (As) content in the sediment at Lomaya and Alopohu dams. Lomaya Dam located at Bolango Ulu Sub-district, District of Bone Bolango and Alopohu Dam at Dungalio Sub-district, district of Gorontalo. Sediment samples of Lomaya was taken at point of N 00°37'70,6" E 123°04'96", while that of Alopohu dam was taken at the coordinate of N 00°33'29.5" E 122°53'38.6". This research was conducted from April to May 2016. It reveals that the samples from both dams were contaminated with heavy metals of Pb, Cu, and As. The levels of heavy metals in Lomaya were 4,226 mg Pb/kg sediment, 1.225 mg Cu/kg sediment, and 0.148 mg As/kg sediment. Heavy metals in Alopohu dam were 4.198 mg Pb/kg, 4.225 mg Cu/kg, and 0.227 mg As/kg. The level of these three heavy metals both in Lomaya and Alopohu dams were below the allowed limit (Pb >30 mg/kg, Cu >65 mg/kg dan As >75 mg/kg). The statistical test of t test showed that the Pb level was not significantly differ from Cu level, but it was significantly different from the As level. In addition the Cu level did not significantly differ from the As level in both dams.*

## I. PENDAHULUAN

Bendungan Lomaya merupakan salah satu bendungan yang besar di kabupaten Bone Bolango. Bendungan ini berada di DAS Bolango. Menurut data BP-DAS Provinsi Gorontalo (2014) DAS Bolango merupakan DAS terluas ke-2 yang ada di kabupaten Bone Bolango setelah DAS Bone. Luas DAS Bolango yaitu 52.806 ha dan panjang sungai 686.705 m. Luas lahan sawah yang ada di DAS Bolango yaitu 1464 ha, perkebunan seluas 499 ha dan untuk pertanian lahan kering seluas 1032 ha. Topografi yang miring di sekitaran DAS Bolango dapat mempengaruhi tingkat kecepatan erosi sehingga apabila terjadi hujan maka tanah yang berada di lahan pertanian lahan kering dapat terkikis oleh air sehingga dapat terjadi penumpukan sedimen di dasar sungai. Bendungan Alopohu merupakan bendungan yang membendung dua sungai yang bermuara ke Danau Limboto yaitu sungai Alo dan sungai Puhu. Topografi lahan yang miring di DAS Alo dan

DAS Puhu dapat mempercepat laju erosi sehingga banyak terdapat sedimen di dalam Bendungan. Dibandingkan dengan Bendungan Lomaya, Bendungan Alopohu banyak terdapat sedimen sehingga jika kandungan logam berat pada sedimen tidak melewati batas maksimum maka sedimen tersebut bisa dimanfaatkan untuk lahan pertanian karena pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa pada sedimen di bendungan Lomaya maupun Alopohu memiliki kandungan unsur hara makro maupun mikro.

Hasil penelitian Thalib (2014) tentang kandungan unsur hara makro pada sedimen di beberapa kantong lumpur yang ada di Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu bahwa pada sedimen Lomaya mengandung N total rata-rata 0,23 % sementara untuk sedimen Alopohu mengandung N total rata-rata 0,21 %. Selain terdapat kandungan N total, pada Bendungan Lomaya dan Alopohu juga mengandung unsur hara makro lainnya seperti Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) dan Kalium (K<sub>2</sub>O). Kandungan unsur P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pada sedimen Bendungan

Lomaya dan Bendungan Alopohu berturut-turut yaitu 81 ppm dan 140,3 ppm. Sementara itu, Lasoma (2014) meneliti kandungan unsur hara mikro pada bendungan yang sama menunjukkan bahwa sedimen di kedua bendungan tersebut juga mengandung unsur hara mikro seperti Fe, Mn dan Zn. Dalam sedimen, selain mengandung unsur hara makro dan mikro, kemungkinan juga terdapat kandungan logam berat.

Logam berat merupakan bahan pencemar yang cukup memprihatinkan di dunia pertanian. Sebagian besar dari zat pencemar tanah berasal dari pupuk dan pestisida yang digunakan oleh petani secara berlebihan berupa logam berat. Beberapa logam berat yang terkandung dalam berbagai jenis pupuk baik organik maupun anorganik adalah sebagai berikut: B, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Se, U, V, dan Zn terkandung dalam pupuk fosfat. Cd, Co, Cr, Hg, Mo, Ni, Pb, dan Zn terkandung dalam pupuk nitrat. B, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, dan Zn terkandung dalam pupuk kandang. B, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Sb, Se, V, dan Zn terkandung dalam kapur. Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, dan Zn terkandung dalam kompos (Habibi, 2009 dalam Wisnawa *et al.*, 2016). Akumulasi logam berat yang berlebihan pada tanah pertanian dapat berakibat tidak hanya terhadap kontaminasi lingkungan tetapi lebih buruk adalah menyebabkan meningkatnya kadar logam berat pada hasil-hasil pertanian yang dipanen sehingga hal tersebut pada akhirnya berakibat pada penurunan mutu dan keamanan pangan nabati yang dihasilkan (Widaningrum *et al.*, 2007).

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan menggunakan pendekatan analisis kuantitatif berdasarkan hasil analisis laboratorium dengan maksud mendapatkan informasi tentang kadar logam berat Timbal (Pb), Tembaga (Cu) dan Arsen (As) pada sedimen di Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu. Langkah awal dalam penelitian ini adalah menentukan lokasi penelitian yaitu di Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu kemudian mensurvei lokasi penelitian. Selanjutnya setelah lokasi disurvei maka langkah selanjutnya adalah pengambilan sampel menggunakan bor tanah dengan jumlah titik sampel sebanyak lima titik pada kedalaman 5cm-15cm dan cara penentuan titik menggunakan metode observasional pada titik yang dianggap dapat mewakili keseluruhan bendungan. Pengambilan sampel dilakukan hanya satu kali. Sampel yang telah diambil kemudian di komposit dengan masing-masing sampel seberat 200 g sehingga total keseluruhan sampel dari ke lima titik sebanyak 1 kg. Sampel sedimen kemudian diisi dalam wadah plastik yang telah diberi label kemudian dikirim ke Laboratorium Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin untuk dianalisis.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perbandingan Timbal (Pb) dengan Tembaga (Cu)

Data hasil analisis sampel Sedimen dari Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa nilai kadar logam berat Timbal (Pb) dengan logam berat Tembaga (Cu) di kedua bendungan tersebut tidak berbeda nyata sebagaimana di sajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Hasil analisis kadar Pb dengan Cu di Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu.

Jenis logam Berat	Kadar logam berat				T test
	Lomaya	Alopohu	Jumlah	Rata-rata	
	-----mg/kg-----				
Timbal (Pb)	4,226	4,198	8,424	4,212	<b>0.50&gt;0,05</b>
Tembaga (Cu)	1,225	4,225	5,450	2,725	

Berdasarkan Hasil uji T pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada nilai T test lebih besar dari 0,05 (nilai t test = 0,50). Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik kadar logam berat Pb dan logam berat Cu tidak berbeda nyata pada Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu. Hal ini disebabkan oleh kadar logam berat Timbal (Pb) maupun logam berat Tembaga (Cu) berasal dari sumber yang sama yakni pupuk yang digunakan oleh petani. Menurut setyorini *et al.*, (2003 dalam Erfandi dan Juarsah, 2014) bahwa kadar logam berat Timbal (Pb) pada pupuk Posfat berkisar antara 40-2000 mg/kg sementara pada dalam pupuk kandang berkisar antara 30-969 mg/kg. Untuk logam berat Tembaga (Cu), pada pupuk Posfat berkisar antara 1-300 mg/kg, pada pupuk kandang berkisar antara 2-272 mg/kg dan pada pupuk kompos berkisar 13-3.580 mg/kg.

Kadar Logam berat Pb pada kedua bendungan tersebut masih jauh dari standar baku mutu sedimen yang tercemar logam berat Pb menurut IACD/CEDA (*International Association of Draging Companies/ Central Dreging Assosiation*) dalam Wahyuni *et al.*, (2013) bahwa standar baku sedimen tercemar logam berat Pb yaitu >30 mg/kg sementara untuk kadar logam berat Pb pada Bendungan Lomaya dan Alopohu masing-masing berturut-turut 4,226 mg/kg dan 4,198 mg/kg. Menurut Rochyatun (2006 dalam Husainy *et al.*, 2013) bahwa baku mutu logam berat dalam lumpur atau sedimen di Indonesia belum ditetapkan, padahal senyawa-senyawa logam berat lebih banyak terakumulasi dalam sedimen (karena proses pengendapan) yang terdapat di kehidupan dasar dan logam berat pada air mengalami proses pengenceran dengan adanya pola arus.

### Perbandingan Timbal (Pb) dengan Arsen (As)

Data hasil analisis sampel sedimen dari Bendungan Lomaya dan bendungan Alopohu disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa nilai kadar logam berat Timbal (Pb) dengan logam berat Arsen (As) di kedua bendungan tersebut berbeda nyata sebagaimana disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kadar logam berat Pb dengan logam berat As di Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu.

Jenis logam Berat	Kadar logam berat				T test
	Lomaya	Alopohu	Jumlah	Rata-rata	
	-----mg/kg-----				
Timbal (Pb)	4,226	4,198	8,424	4,212	<b>0,0023&lt;0,05</b>
Arsen (As)	0,148	0,227	0,375	0,187	

Berdasarkan Hasil uji T pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai t test lebih kecil dari 0,05 (t test = 0,0023). Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik kadar logam berat Pb dengan Logam berat As berbeda nyata pada Bendungan Lomaya dan Alopohu. Hal ini disebabkan dari sumber kedua logam berat Pb dan As. Sama halnya dengan sumber logam berat Pb, logam berat As juga berasal dari sarana produksi yang digunakan oleh petani seperti pupuk. Pada pupuk posfat, kadar logam berat As berkisar antara 2-1200 mg/kg, pada pupuk N berkisar antara 2,2-120 mg/kg, pada pupuk kandang berkisar antara 3-25 mg/kg, pada pupuk kompos berkisar 2-52 mg/kg dan pada pupuk kapur berkisar 0,1-25 mg/kg (Setyorini *et al*, (2003) dalam Erfandi dan Juarsah (2014)). Sementara untuk kadar logam berat Pb, selain bersumber dari pupuk yang di gunakan oleh petani, juga dapat bersumber dari buangan gas mesin kendaraan bermotor ataupun alat mesin pertanian yang di gunakan oleh petani. Karena menurut Alloway (1995) dalam Wisnawa *et al*, (2016) bahwa lokasi yang lebih dekat dengan jalan raya menghasilkan gas buangan yang bisa terbawa oleh udara dan bisa terakumulasi dalam tanah.

Kadar logam berat As pada sedimen di Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu masih jauh di bawah baku mutu standar yang diterapkan US. EPA (1993) dalam Erfandi dan Juarsah (2014) pada tanah. Konsentrasi maksimum bahan pencemar logam berat Arsen pada tanah yang diterapkan US. EPA yaitu 75 mg/kg sementara kadar logam berat As pada Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu berturut-turut 0,148 mg/kg dan 0,227 mg/kg.

Data pada Tabel 2 juga dapat memberikan informasi bahwa nilai kadar Logam berat As pada Bendungan Lomaya dalam 1 kg sedimen sebanyak 0,148 mg atau setara dengan 148 mg logam berat As jika pada sedimen dengan berat 1 ton. Sementara untuk kadar logam berat As pada Bendungan Alopohu yaitu 0,227 mg

dalam 1 kg sedimen atau setara dengan 227 mg logam berat As dalam 1 ton sedimen.

### Perbandingan Tembaga (Cu) dengan Arsen (As)

Data hasil analisis sampel sedimen dari Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa nilai kadar logam berat Tembaga (Cu) dengan logam berat As tidak berbeda nyata sebagaimana telah di sajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis kadar logam berat Cu dengan logam berat As dari Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu.

Jenis logam Berat	Kadar logam berat				T test
	Lomaya	Alopohu	Jumlah	Rata-rata	
	-----mg/kg-----				
Tembaga (Cu)	1,225	4,225	5,450	2,725	<b>0,33&gt;0,05</b>
Arsen (As)	0,148	0,227	0,375	0,187	

Berdasarkan hasil uji T pada Tabel 3 menunjukkan bahwa secara statistik bahwa nilai T test lebih besar dari 0,05 (T test = 0,33). Hal ini menunjukkan bahwa kadar logam berat Cu dengan kadar logam berat As tidak berbeda nyata pada kedua Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu. Logam berat Cu dan As bersumber dari pupuk yang digunakan oleh petani sebagaimana telah disajikan pada poin pembahasan sebelumnya.

Kadar logam berat Cu pada kedua bendungan tersebut jika dilihat dari standar baku Cu pada sedimen masih jauh dibawa baku mutu. Standar baku mutu sedimen tercemar Cu yaitu 65 mg/kg (ANZECC ISQG-Low), Kanada (18.7 mg/kg) Belanda (35 mg/kg) (Fitriah *et al*, 2013). Dari ketiga baku mutu tersebut, nilai kadar logam berat Cu pada sedimen di Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu masih jauh di bawah baku mutu yang telah ditetapkan, artinya sedimen yang ada di kedua bendungan tersebut bisa digunakan untuk lahan pertanian.

Data pada Tabel 3 juga dapat memberikan informasi bahwa nilai kandungan logam berat Cu dalam 1 kg sedimen pada bendungan Lomaya sebanyak 1,225 mg, artinya dalam 1 ton sedimen mengandung 1,225 gr logam berat Cu. Sementara pada Bendungan Alopohu nilai kadar logam berat Cu dalam 1 kg sedimen sebanyak 4,225 mg atau dalam 1 ton sedimen terdapat kadar 4,225 gr logam berat Cu.

## IV. KESIMPULAN

1. Terdapat kadar logam berat Timbal (Pb), Tembaga (Cu) dan Arsen (As) pada sedimen di Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu.

2. Kadar logam berat Timbal (Pb), Tembaga (Cu) dan Arsen pada Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu masih dibawah standar baku mutu kadar logam berat yang sudah ditetapkan yaitu Pb >30 mg/kg, Cu >65 mg/kg dan As >75 mg/kg.

### DAFTAR PUSTAKA

- BP-DAS Bone Bolango. 2014. Penutupan Vegetasi Wilayah Kerja BP-DAS Bone Bolango. BP-DAS. Gorontalo.
- Erfandi, D., dan I, Juarsah., 2014. Teknologi Pengendalian Pencemaran Logam Berat pada Lahan Pertanian. Balitbangtan. Balai Penelitian Tanah. Hal 159-186.
- Fitriyah, A.W., Y. Utomo., dan I. K. Kusumaningrum. 2013. Analisis Kandungan Tembaga (Cu) dalam Air dan Sedimen di Sungai Surabaya. Jurusan Kimia, FMIPA, UNM. Malang.
- Husainy, I.A., D. Bakti., dan R. Leidonald., 2013. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) di Air dan Sedimen pada Aliran Sungai Percut Provinsi Sumatra Utara.
- Lasoma, P. 2014. Kandungan Unsur Hara Mikro Fe, Mn dan Zn pada Beberapa Kantong Lumpur di Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu. Skripsi. UNG. Gorontalo.
- Thalib, U., 2014. Analisis Kandungan Unsur Hara Makro pada Sedimen di Bendungan Lomaya dan Alopohu. Faperta UNG. Gorontalo.
- Widaningrum., Miskiyah., dan Suismono., 2007. Bahaya Kontaminasi Logam Berat Dalam Sayuran Dan Alternatif Pencegahan Cemarannya. Buletin Teknologi Paska Sarjana Pertanian, 12:3: 16-27.
- Wisnawa, P.D.P.K., I. M. Siaka, dan A.A.B. Putra, 2016. Kandungan Logam Pb Dan Cu Dalam Buah Stroberi Serta Spesiasi dan Bioavailabilitas Dalam Tanah Tempat Tumbuh Stroberi Di Daerah Bedugul. Jurnal Kimia, 10:1: 23-31.