

## IDENTIFIKASI LOGAM BERAT PADA AREA PERTAMBANGAN EMAS DI KECAMATAN BOLANO LAMBUNU

### Identification of Heavy Metals in Gold Mining Areas in Bolano Lambunu Sub-District

Wandi Saputra<sup>1)</sup>, Isrun<sup>2)</sup>, Rully Akbar<sup>2)</sup>, Sri Wahidah Prahastuti<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

<sup>2)</sup> Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738

E-mail: saputrawandi200998@gmail.com. isrunbaso.untad@gmail.com. rully.akbar2588@gmail.com. prahastuti.sw@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.22487/agrotekbis.v13i1.2450>

Submit 11 Februari 2025, Review 6 Maret 2025, Publish 10 Maret 2025

### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the availability of heavy metal content in soil in gold mining and plantation areas in Bolano Lambunu District. The research was conducted in the Gold Mining and Plantation Area in Bolano Lambunu District, Parigi Moutong Regency, Central Sulawesi Province from October 2022 to November 2022. This research used a field survey method. One method that can be used to analyze metal content is the X-Ray Fluorescence (XRF) method. Analysis of soil samples conducted in the laboratory included several parameters, namely: Heavy Metals Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Aluminum), Ti (Titanium), Cr (Chromium), Pb (Lead) and Hg (Mercury). Measurement of the levels of heavy metals Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ti, Cr and Pb in soil, was then analyzed using the Bruker S1 TITAN (X-Ray Fluorescence/XRF) tool. The results showed that at the gold mining content of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Aluminum) on average is relatively high compared to other heavy metals. Meanwhile, for the Ti (Titanium) element, all samples at the mining location are considered high criteria from the threshold value of heavy metals. The highest Cr (Chromium) metal element was found in sample 1 of mining land, namely 0.010 ppm. At the location of the plantation in the gold mining average Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Aluminum) content is still relatively high compared to other heavy metals.

**Keywords** : Heavy Metals, Gold Mining, Grades.

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk untuk mengetahui kadar ketersediaan kandungan logam berat dalam tanah di area pertambangan emas dan perkebunan di Kecamatan Bolano Lambunu. Penelitian dilaksanakan di Area Pertambangan Emas dan Perkebunan di Kecamatan Bolano Lambunu Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah pada bulan Oktober 2022 - bulan November 2022. Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan. Metode yang digunakan untuk menganalisis kandungan logam yaitu dengan metode X-Ray Fluorescence (XRF). Analisis sampel tanah yang dilakukan di laboratorium meliputi beberapa parameter yaitu :Kadar Logam Berat Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Aluminium), Ti (Titanium), Cr (Kromium), Pb (Timbal) dan Hg (Merkuri). Pengukuran kadar logam berat Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ti, Cr dan Pb tanah, selanjutnya dianalisis menggunakan alat Bruker S1 TITAN (X-Ray Fluorescence/XRF). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lokasi pertambangan emas di Kecamatan Bolano Lambunu kandungan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Aluminum) rata-rata terbilang tinggi daripada logam berat lainnya. Sementara pada unsur Ti (Titanium) semua sampel pada lokasi pertambangan terbilang kriteria tinggi dari nilai ambang batas logam berat. Unsur logam Cr (Kromium) tertinggi terdapat pada sampel 1 lahan pertambangan yaitu 0,010 ppm. Pada lokasi

perkebunan pada area pertambangan emas kandungan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Aluminum) rata-rata masih terbilang tinggi daripada logam berat lainnya.

**Kata Kunci:** Kadar, Logam Berat, Pertambangan Emas.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumberdaya alam mulai dari Sabang sampai Merauke dan dikenal sebagai negara yang memiliki kekayaan bahan tambang yang besar dan menjadi negara pengekspor bahan tambang terkemuka untuk batu bara, emas, besi, nikel, timah, dan tembaga (Nugroho, 2020).

Pertambangan yang umum dilakukan di Indonesia salah satunya pertambangan tradisional. Munculnya pertambangan pada suatu wilayah, merupakan lapangan pekerjaan yang menguntungkan dan menjanjikan bagi masyarakat sekitar, walaupun begitu akan berdampak negatif yang terjadi. Akibat pembukaan tambang emas tersebut adalah kerusakan lingkungan pada lokasi pertambangan dan sekitarnya.

Kerusakan lingkungan tersebut secara umum dipicu dari proses penggalan yang kurang aman, pengelolaan yang kurang efisien, dan penanganan limbah yang buruk. Pertambangan emas saat ini sudah banyak dilakukan di berbagai daerah, sehingga menarik perhatian para peneliti untuk mengetahui bagaimana dampak dari adanya pertambangan tersebut (Hasanah, 2022).

Proses pengolahan emas ini dilakukan dengan mengikuti beberapa tahapan, antara lain penggalan tanah sebagai material, pengolahan yang menggunakan talang selanjutnya pemisahan material dan emas, terakhir adalah pembuangan limbah.

Menurut Sumual (2009) setiap tahapan proses pertambangan secara ekologi membawa dampak yang dapat mengganggu keseimbangan lingkungan, sehingga perlu langkah-langkah yang bijaksana dalam penanganannya dan resiko terhadap kerusakan lingkungan dapat diminimalisasi.

Kegiatan pertambangan berpotensi mencemari lokasi dan lingkungan sekitarnya

karena penerapannya, salah satunya adalah penggunaan air raksa atau merkuri (Hg) sebagai pengikat unsur emas. Pencemaran tersebut terjadi ketika sebagian air raksa atau merkuri (Hg) yang digunakan sebagai bahan pengikat unsur emas, terbuang bersama air limbah pencucian ke lokasi pembuangan baik di tanah maupun di air sungai.

Untung dan Achmad (1999) dalam Sumual (2009) mengemukakan bahwa air limbah dari penirisan tambang emas bersifat asam dan mengandung logam berat. Aktivitas pertambangan terus berlangsung sampai saat ini, namun ada beberapa kegiatan di antaranya sudah berhenti sehingga meninggalkan lahan bekas pertambangan yang kondisinya tidak dimanfaatkan dan meninggalkan limbah.

Berdasarkan uraian diatas maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar ketersediaan kandungan logam berat dalam tanah di area pertambangan emas dan perkebunan di Kecamatan Bolano Lambunu.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Area Pertambangan Emas dan Perkebunan di Kecamatan Bolano Lambunu Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah pada bulan Oktober 2022 sampai dengan bulan November 2022.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, GPS, kantong plastik, sekop, linggis, karet, kertas label, AAS dan X-Ray Fluorescence (XRF). Sedangkan bahan yang digunakan yaitu sampel tanah tidak utuh yang diambil berdasarkan dari penggunaan peta lahan lokasi penelitian, serta bahan yang digunakan dalam proses analisis di Laboratorium. Selain itu untuk keperluan pemetaan dibutuhkan bahan berupa peta lokasi penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan. Salah satu metode

yang dapat digunakan untuk menganalisis kandungan logam yaitu dengan metode X-Ray Fluorescence (XRF). Penggunaan metode X-Ray Fluorescence dalam penelitian ini berdasarkan pertimbangan bahwa teknik ini mempunyai limit deteksi hingga satuan part per million (ppm). Selain itu metode XRF mempunyai beberapa keuntungan diantaranya biaya relatif murah, multielemental, analisisnya cepat dan hasil analisisnya bersifat kualitatif dan kuantitatif.

Analisis sampel tanah yang dilakukan di laboratorium meliputi beberapa parameter yaitu :Kadar Logam Berat Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Aluminium), Ti (Titanium), Cr (Kromium), Pb (Timbal) dan Hg (Merkuri). Pengukuran kadar logam berat Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ti, Cr dan Pb tanah pada setiap sampel dilakukan setelah dikering anginkan selama 3 sampai 5 hari, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan alat Bruker S1 TITAN (X-Ray Fluorescence/XRF). Pengukuran kadar logam berat merkuri (Hg) tanah pada setiap sampel dilakukan setelah dikering anginkan selama 3 sampai 5 hari, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan alat Mercury Analyzer.

Tabel 1. Hasil Analisis Sampel 1 (LT-1)

Elemen	Ppm	Kriteria (*,**)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.384	Rendah
Ti	0.505	Tinggi
Cr	0.010	Rendah
Pb	0.001	Rendah
Hg	0.028	Tinggi

Tabel 2. Hasil Analisis Sampel 2 (LT-2)

Elemen	Ppm	Kriteria (*,**)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.920	Rendah
Ti	0.210	Tinggi
Cr	0.005	Rendah
Pb	-	-
Hg	0.074	Tinggi

Tabel 3. Hasil Analisis Sampel 3 (LT-3)

Elemen	Ppm	Kriteria (*,**)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.932	Rendah
Ti	0.090	Tinggi
Cr	0.006	Rendah
Pb	0.002	Rendah
Hg	0.030	Tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis XRF dan AAS terhadap logam berat pada titik sampel LT-1 dapat dilihat pada Tabel 1.

### Pembahasan

Berdasarkan dari analisis logam berat maka diperoleh hasil bahwa Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Aluminium Oksida) merupakan unsur dengan persentasi sangat tinggi dari unsur lainnya dan tertinggi kedua Ti (Titanium) yang terdeteksi pada alat XRF. Dimana Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Aluminium Oksida) memiliki kadar paling tinggi yaitu 5.384 ppm pada Titik Sampel 1 (LT-1) dan paling rendah pada Titik Sampel 8 (LP-4) dengan kadar logam sebesar 1.023 ppm. Hal ini dikarenakan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> merupakan bahan mineral pembentuk tanah di Lahan Pertambangan dan Perkebunan di Kecamatan Bolano Lambunu. Sementara Ti (Titanium) memiliki kadar paling tinggi yaitu 0.505 ppm pada Titik Sampel 1 (LT-1) dan paling rendah pada Titik Sampel 8 (LP-4) dengan kadar logam sebesar 0.017 ppm.

Tabel 4. Hasil Analisis Sampel 4 (LT-4)

Elemen	Ppm	Kriteria (*,**)
Rendah	1.963	Rendah
Tinggi	0.074	Tinggi
Tinggi	0.005	Rendah
-	-	-
Hg	0.097	Tinggi

Tabel 5. Hasil Analisis Sampel 5 (LP-1)

Elemen	Ppm	Kriteria (*,**)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.361	Rendah
Ti	0.138	Tinggi
Cr	0.005	Rendah
Pb	-	-
Hg	0.00	-

Tabel 6. Hasil Analisis Sampel 6 (LP-2)

Elemen	Ppm	Kriteria (*,**)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.761	Rendah
Ti	0.095	Tinggi
Cr	0.006	Rendah
Pb	-	-
Hg	0.00	-

Tabel 7. Hasil Analisis Sampel 7 (LP-3)

Elemen	Ppm	Kriteria (*,**)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.913	Rendah
Ti	0.067	Tinggi
Cr	0.005	Rendah
Pb	0.002	Rendah
Hg	0.00	-

Tabel 8. Hasil Analisis Sampel 8 (LP-4)

Elemen	Ppm	Kriteria(*,**)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.023	Rendah
Ti	0.017	Tinggi
Cr	0.005	Rendah
Pb	-	-
Hg	0.00	-

Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2018 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Kimia di Udara Lingkungan Kerja, batas kritis Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Aluminium Oksida) dalam tanah/lahan pertanian sebesar 150.000-200.000 ppm atau jika dipersentasekan senilai 15-20%. Jika dilihat dari hasil penelitian diatas rata-rata kandungan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> masih tergolong rendah atau berada dibawah Nilai ambang batas. Aluminium merupakan logam yang sangat berlimpah di alam, ditemukan dalam tanah, Sekitar 8,3% kerak bumi terdiri dari aluminium dan terbanyak ketiga setelah oksigen 45,5% dan silikon 25,7%. Elemen ini adalah logam ringan yang mempunyai ketahanan korosi yang baik, hantaran listrik yang baik dan sifat-sifat yang baik lainnya sebagai sifat logam. Oleh karenanya, aluminium sangat reaktif khususnya dengan oksigen, unsur aluminium tidak pernah dijumpai dalam keadaan bebas di alam, melainkan sebagai senyawa yang merupakan penyusun utama dari bahan tambang bijih bauksit yang berupa campuran oksida dan hidroksida aluminium (Sugiyarto, 2003).

Nilai ambang batas Titanium di alam sebesar 10 ppm atau setara dengan 0,001% berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2018 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Kimia di Udara Lingkungan Kerja.

Maka dari hasil penelitian nilai kadar Titanium termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini di karenakan Titanium begitu tinggi di permukaan tanah daripada di bawah permukaan.

Titanium hadir di tanah dalam konsentrasi yang relatif tinggi dalam kisaran dari beberapa persen hingga beberapa poin persentase. Titanium umumnya ada di sebagian besar tanaman dalam konsentrasi yang relatif rendah (0,1-10 ppm) tetapi tidak ada bukti tentang partisipasi esensial Ti yang terjadi secara alami dalam metabolisme tanaman.

Titanium merupakan unsur yang memiliki ciri fisik berwarna putih perak, konduktor listrik dan panas yang baik dan tahan terhadap korosi baik di udara maupun di lingkungan berair. Logam ini mampu menahan serangan asam, gas klorin dan beberapa larutan garam. Ketahanan titanium terhadap korosi akan meningkat apabila dipadukan dengan logam mulia seperti emas, perak dan platina. Meskipun termasuk logam yang ringan, titanium mempunyai kekuatan yang hampir sama dengan baja. Titanium ditemukan di alam dengan konsentrasi yang rendah dan umumnya membentuk senyawa terikat dengan unsur besi, contohnya ilmenit (FeTiO<sub>3</sub>).

Titanium di alam tidak ditemukan dalam bentuk unsur logamnya tetapi membentuk persenyawaan dengan unsur-unsur lainnya seperti oksida, titanat dan silikotitanat. Titanium menduduki urutan kesembilan dari kebanyakan elemen yang ada pada kulit bumi, Titanium umumnya ditemukan dalam bentuk batuan dan tanah (Gambogi, 2009).

Diketahui bahwa kelimpahan titanium pada kerak bumi sekitar sepuluh kali lebih kecil dibandingkan besi akan tetapi lima kali lebih besar dibandingkan Mangan (Mn). Awalnya titanium digunakan pada aplikasi struktural 2000 kali lebih jarang dibandingkan besi, namun sejak Tahun 1948 permintaan industri akan titanium meningkat pesat. Sedangkan TiO<sub>2</sub> (rutil) yang terbentuk secara alami

semakin menipis. Bijih titanium umumnya mengandung 30% rutil pada Tahun 1950, namun pada Tahun 1981 kandungannya mengalami penurunan hingga lebih kecil dari 1% (Minkler dan Baroch, 1981).

Kandungan unsur-unsur logam dalam tanah yang terdapat pada titik sampel 1 hingga titik sampel 8 menunjukkan bahwa nilai persentasi berdekatan atau hampir sama adalah unsur-unsur Cr, Pb dan Hg. Di mana pada unsur logam berat Cr (Kromium) nilai paling tinggi terdapat pada sampel 1 (LT-1) yaitu 0.010 ppm dan nilai terendah 0.005 ppm yang terdapat pada sampel 2, 4, 5, 7 dan 8 (LT-2, LT-4, LP-1, LP-3 dan LP-4). Unsur logam berat Pb (Timbal) nilai paling tinggi terdapat pada sampel 3 dan 7 (LT-3 dan LP-3) yaitu 0.002 ppm dan nilai terendah 0.001 ppm yang terdapat pada sampel 1 (LT-1), dan sampel lainnya tidak terdeteksi (tak ternilai). Serta unsur logam Hg (Merkuri) nilai persentasi paling tinggi terdapat pada sampel 4 (LT-4) yaitu sebesar 0.097 ppm dan nilai persentasi terendah pada sampel 1 (LT-1) dengan nilai yaitu 0.028 ppm, sementara sampel 5, 6, 7 dan 8 tidak terdeteksi (tak ternilai).

Konsentrasi logam berat kromium (Cr) pada tanah masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan batas kritis logam berat pada tanah berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2022 Tentang Pengolahan Air Limbah Bagi Usaha Pertambangan dengan Menggunakan Metode Lahan Basah Buatan yaitu 1 ppm. Batas kritis tersebut mengindikasikan bahwa tanah masih layak untuk digunakan. Kromium yang masuk ke dalam tubuh tumbuhan dapat menyebabkan berbagai gangguan. Tanaman menggunakan pembawa yang sama untuk translokasi Cr yang merupakan unsur non esensial untuk metabolisme tanaman. Dilaporkan bahwa jumlah maksimum unsur pencemar selalu terdapat pada akar dan minimum pada organ vegetatif dan reproduksi. Alasan akumulasi Cr di akar tanaman adalah imobilisasi Cr di vakuola akar dan ketidakmampuan untuk mentranslokasi

dari akar ke bagian pucuk udara (Shankar *et al.*, 2004).

Kromium (Cr) merupakan salah satu logam berat yang bersifat racun dan membahayakan jika terdapat dalam tubuh organisme pada konsentrasi yang tinggi. Kromium (Cr) termasuk unsur yang jarang ditemukan pada perairan alami. Kerak bumi mengandung kromium sekitar 100 mg/kg sedangkan jumlah kromium di perairan secara alami adalah sebesar 0.0005 – 0.002 mg/L. Sumber kromium pada umumnya yaitu berasal dari kegiatan perindustrian, kegiatan rumah tangga serta dari pembakaran.

Industri penyamakan kulit merupakan industri yang menggunakan senyawa Krom Sulfat pada proses produksinya, sehingga limbah cair dari industri ini termasuk bahan berbahaya dan beracun (B3) karena mengandung senyawa Krom Total. Logam kromium (Cr) yang terlarut di dalam air sangat berbahaya bagi kehidupan organisme di dalamnya. Hal ini karena logam berat bersifat bioakumulatif yaitu logam berat berkumpul dan meningkat kadarnya dalam jaringan tubuh organisme hidup, walaupun kadar logam berat pada perairan rendah tetapi dapat diabsorpsi oleh tubuh organisme (Debby, 2017).

Dari hasil yang telah diperoleh diketahui bahwa unsur logam Timbal (Pb) yang terkandung dalam tanah pada lokasi penelitian masih termasuk dalam kadar rendah dari ambang batas yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2022 Tentang Pengolahan Air Limbah Bagi Usaha Pertambangan dengan Menggunakan Metode Lahan Basah Buatan yaitu 1 ppm. Jika dilihat dari hasil penelitian di atas rata-rata kandungan Pb masih tergolong rendah atau berada di bawah nilai ambang batas.

Timbal (Pb) adalah logam berat yang secara alami terdapat di dalam kerak bumi. Pencemaran Pb berasal dari sumber alami maupun limbah hasil aktivitas manusia dengan jumlah yang terus meningkat, baik di lingkungan, udara dan darat (Widowati

*et al.*, 2008). Tanah mengakumulasi kadar timbal umumnya dari pipa, cat timbal dan emisi residu dari kendaraan bermotor (Wani, 2015). Tanaman dapat menyerap timbal pada saat kondisi kesuburan tanah dan kandungan bahan organik serta KTK tanah rendah. (Charlena, 2004). Logam toksik timbal dapat menyebabkan anemia, gangguan ensefalopati dan gejala gangguan saraf perifer, dapat menyebabkan aminoasiduria, fostfaturia, glukosuria, nefropati, fibrosis dan atrofi glomerular (Darmono, 2001).

Timbal (Pb) akan diakumulasi oleh organ tanaman yaitu pada daun, batang, akar dan akar umbi-umbian (bawang merah). Perpindahan timbal dari tanah ke tanaman bergantung pada komposisi tanah dan pH tanah. Kebun sayur yang berada di pinggir jalan dapat berbahaya. Jenis bahan pangan lain yang mengandung logam Pb cukup tinggi adalah 18 sayuran yang ditanam di tepi jalan raya. Kandungan rata-rata sebesar 28,78 ppm, jauh di atas batas aman yang diizinkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2022 Tentang Pengolahan Air Limbah Bagi Usaha Pertambangan dengan Menggunakan Metode Lahan Basah Buatan yaitu 1 ppm. Jika tumbuhan dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan keracunan pada manusia maupun pada hewan, logam Pb bersifat akumulatif dalam tubuh dan dapat merusak seluruh sistem organ dalam tubuh. Pada anak-anak, keracunan Pb dapat menyebabkan kemunduran mental yang bersifat permanen.

Dari hasil yang telah diperoleh diketahui bahwa unsur logam Merkuri (Hg) yang terkandung dalam tanah pada lokasi penelitian khususnya pada lokasi pertambangan termasuk dalam kadar dengan kriteria tinggi dari ambang batas berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2022 Tentang Pengolahan Air Limbah Bagi Usaha Pertambangan dengan Menggunakan Metode Lahan Basah Buatan yaitu 0,005 ppm, sementara pada lokasi perkebunan semua sampel tak ternilai.

Merkuri (Hg) merupakan logam yang sangat toksik terhadap organisme, dalam penggunaan atau aktivitas tertentu merkuri akan disebarkan ke lingkungan baik berupa bahan pertanian, obat-obatan, cat, kertas, pertambangan serta sisa buangan industri. Berdasarkan hasil analisis Hg yang dilakukan pada dua lokasi, yakni lokasi pertambangan (LT) terdeteksi sementara lokasi perkebunan (LP) tidak terdeteksi. Terlihat konsentrasi (ppm) Merkuri pada kode sampel LT-1 sampai dengan LT-4 masing-masing memiliki nilai berkisar (0,028-0,097ppm) yang masih termasuk dengan kriteria normal sementara pada kode sampel LP-1 sampai dengan LP-4 tidak terdeteksi (tak ternilai).

Kondisi tanah di lokasi penambangan emas dapat dikatakan telah tercemar merkuri. Menurut Suhandi (2005), konsentrasi merkuri yang sangat tinggi pada tanah terjadi mengingat penambang emas yang mengolah bijih emas membuang material atau lumpur tailing-nya di lingkungan sekitar, baik di darat maupun ke badan sungai. Kadar merkuri yang tinggi pada kedalaman 30 cm dipengaruhi oleh penggunaan merkuri yang sangat banyak pada proses pengolahan emas. Kadar merkuri yang rendah pada kedalaman 90 cm diduga sebagian besar logam berat menghilang dari dalam tanah karena mengalami metilasi menjadi bentuk molekul-molekul volatil dan mengalami volatilisasi atau penguapan (Fardiaz, 1992).

Selain itu dipengaruhi oleh tekstur tanah yang tergolong tanah liat yang memiliki sifat cenderung lengket bila dalam keadaan basah dan kuat menyatu antara butiran tanah yang satu dengan yang lainnya sehingga berpengaruh terhadap rendahnya serapan logam berat ke dalam tanah. Menurut Alloway (1990), fraksi liat merupakan jenis tanah yang penting dalam menyerap ion-ion logam berat.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada lokasi pertambangan emas di Kecamatan Bolano Lambunu Kabupaten Parigi Moutong kandungan  $Al_2O_3$  (Aluminium) rata-rata terbilang tinggi daripada logam berat lainnya. Sementara pada unsur Ti (Titanium) semua sampel pada lokasi pertambangan terbilang kriteria tinggi dari nilai ambang batas logam berat. Unsur logam Cr (Kromium) tertinggi terdapat pada sampel 1 lahan pertambangan yaitu 0,010 ppm. Unsur logam berat Pb (Timbal) terbilang begitu rendah, 2 sampel pada lahan pertambangan tidak teridentifikasi sementara 2 sampel lainnya ada namun terbilang kriteria rendah dari nilai ambang batas kritis. Serta unsur logam berat Hg (Merkuri) terdapat pada semua sampel lokasi pertambangan yang terbilang tinggi, hasil pada sampel 4 merupakan paling tinggi yaitu sebesar 0,097 ppm dan terendah pada sampel 1 yaitu 0,028 ppm berdasarkan nilai ambang batas kritis semua sampel logam Hg masuk kedalam kriteria tinggi.
2. Pada lokasi perkebunan pada area pertambangan emas di Kecamatan Bolano Lambunu Kabupaten Parigi Moutong kandungan  $Al_2O_3$  (Aluminium) rata-rata masih terbilang tinggi daripada logam berat lainnya. Logam unsur Ti (Titanium) pada semua sampel terbilang tinggi dan semua sampel pada lokasi perkebunan masuk dalam kriteria tinggi dari nilai ambang batas kritis logam berat. Sementara unsur Cr (Kromium) tertinggi pada sampel 6 (LP-2) yaitu 0,006 ppm. Serta unsur logam berat Pb (Timbal) dan Hg (Merkuri) terbilang tidak terdeteksi, di mana hanya ada 1 sampel yang terdeteksi yaitu sampel 7 (LP-3) dan hanya pada logam berat Pb sementara logam berat Hg sama sekali tidak terdeteksi.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai logam berat secara periodik sehingga kedepannya dapat dijadikan sumber informasi bagi pembaca terhadap penggunaan lahan pada area pertambangan

emas dan perkebunan di Kecamatan Bolano Lambunu Kabupaten Parigi Moutong Sulawesi Tengah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alloway. 1990. *Soil Processes and Behaviour of Metals*. In Alloway Heavy Metals in Soils. Blackie Glasgow and London Halsted Press. John Wiley and Sons, Inc, New York.
- Charlena. 2004. *Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Sayur-sayuran*. Program Pascasarjana/S3. Falsafah Sain (PSL 207). Institut Pertanian Bogor.
- Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran (Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam)*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Debby Valentina, Winardi Dwi Nugraha, and Anik Sarminingsih. 2017. *Analisis Risiko Logam Berat Cd, Cr, dan Cu pada DAS Gelis (Studi Kasus : Sungai Gelis, Kabupaten Kudus)*. J. Teknik Lingkungan. Hlm. 3.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gambogi, J., 2009a. *Titanium, 2007 Minerals Year Book*. US Geological Surv. 176–178.
- Hasanah, U. Nur. 2022. *Analisis Dampak Kegiatan Pertambangan Emas Terhadap Lingkungan Fisik Di Desa Paningkaban Kecamatan Gumelar Kabupaten Banyumas Tahun 2021*. Indonesian Journal of Environment and Disaster (IJED). 1 (1): 18-23. Edisi April 2022.
- Minkler, W.W., Baroch, E.F., 1981. *The Production of Titanium, Zirconium and Hafnium*. In: Tien, J.K., Elliott, J.F. (Eds.), *Metallurgical Treatises*. AIME, pp.171–189.
- Nugroho, Hanan. 2020. *Pandemi Covid-19: Tinjau Ulang Kebijakan Mengenai PETI (Pertambangan Tanpa Izin) Di Indonesia*. The Indonesian Journal of Development Planning. IV (2).
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2018 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Kimia Di Udara Lingkungan Kerja.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2022 Tentang Pengolahan Air Limbah bagi

Usaha Pertambangan dengan Menggunakan Metode Lahan Basah Buatan

- Shanker, AK, Djanaguiraman, M., Sudhagar, R., Chandrashekar, CN, Pathmanabhan, G. 2004. *Differential Antioxidative Response of Ascorbate Glutathione Pathway Enzymes and Metabolites to Chromium Speciation Stress in Green Gram (Vigna radiata (L.) R Wilczek, cv CO 4) Roots*. Plant Sci., 166: 1035– 43.
- Sugiyarto, Kristian H. 2003. *Dasar-Dasar Kimia Anorganik Logam*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Suhandi, S. 2005. *Pedataan Sebaran Unsur Merkuri pada Wilayah Pertambangan Gunung Pani dan Sekitarnya*. Subdit Konserfasi. Diakses pada Tanggal 12 Mei 2015.
- Sumual, Herry. 2009. *Karakterisasi Limbah Tambang Emas Rakyat Di Membe Kabupaten Minahasa Utara*. Agritek. 17 (5).
- Wani, A. B. Latif., A. A., Usmani, J. A. 2015. *Lead Toxicity*. Interdisciplinary Toxicology. 2 : 55-64.
- Widowati, W. 2008. *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta: Penerbit Andi.