

Kajian Konsentrasi Logam Merkuri (Hg) Pada Tanah dan Serapan Tanaman Pangan di Sekitar Kelurahan Poboya

OPEN ACCESS

Study on Soil Mercury (Hg) Concentration and Uptake of Food Crop Around Poboya Sub District

Edited by
Shahabuddin Saleh
Nur Edy

Caco¹, Saiful Darman², & Irun²

¹ Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana
Universitas Tadulako

² Dosen Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana
Universitas Tadulako

*Correspondence

Caco

cacorempang@yahoo.co.id

Received
12/07/2021

Accepted
06/09/2021

Published
30/09/2021

Citation

Caco (2021) Study on Soil Mercury (Hg) Concentration and Uptake of Food Crop Around Poboya Sub District. Mitra Sains.

Abstract

The gold mining business is often seen as the cause of environmental damage and pollution. This research was conducted at food and secondary crops farms around Poboya, where soil and plant analysis was carried out at the Laboratory of Natural Resources and Environment, Faculty of Agriculture, Tadulako University, Palu. The research was conducted from September to November 2020. The method used was survey with field observations and laboratory analysis, gradually done through pre-survey, main survey (sampling) and laboratory analysis with tactical sampling. The results showed that mercury (Hg) concentration in the sample point 1 was 0.48-0.52 ppm, sample point 2 was 0.62-0.63 ppm, sample point 3 was 0.30-0.35 ppm and sample point 4 is 0.25-0.26 ppm. While the concentration of mercury (Hg) in food crops, namely: sample point 1 is 0.31-0.33 ppm, sample point 2 is 0.45-0.48 ppm, sample point 3 is between 0.20-0.24 ppm and sample point 4 around 0.09-0.10 ppm. This shows that the content of heavy metal mercury (Hg) in the soil around Poboya has passed the tolerable threshold. Meanwhile, the concentration of mercury (Hg) in food crops at points 1 and 2 passed the critical threshold, while sample points 3 and 4 were still below the critical threshold. The farther the distance from the processing site, the less mercury content in the soil and in food crops.

Key words: Pollution, Gold mining, Soil, Crop.

Pendahuluan

Tanaman pangan merupakan hasil pertanian yang kita konsumsi dalam menunjang kehidupan sehari-hari. Tanaman pangan juga merupakan sumber vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh kita dan secara langsung berperan dalam peningkatan kesehatan. Oleh karena itu, higienitas dan keamanan pangan yang kita konsumsi sangatlah penting agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan.

Tanah adalah salah satu faktor penting dalam bidang pertanian, yaitu sebagai media tumbuh tanaman dan juga merupakan bagian dari siklus logam berat. Usaha pertambangan yang dilakukan oleh sebagian masyarakat sering dianggap sebagai penyebab kerusakan dan pencemaran lingkungan. Pembuangan tailing langsung ke tanah tanpa perlakuan menyebabkan tanah tercemar sehingga terjadi akumulasi dalam tanah bahkan pada tanaman yang berada di sekitarnya. Jenis limbah yang berpotensi merusak lingkungan hidup adalah limbah yang termasuk dalam Bahan Beracun Berbahaya (B3) yang didalamnya terdapat logam berat.

Pencemaran lingkungan yang semakin memburuk pada udara, air, dan tanah merupakan ancaman besar bagi kelangsungan kehidupan makhluk hidup di bumi, tidak terkecuali manusia. Persoalan spesifik logam berat di lingkungan terutama karena akumulasinya sampai pada rantai makanan dan keberadaannya di alam. Suatu organisme akan kronis apabila produk yang dikonsumsinya mengandung logam berat.

Penyebaran logam berat mendapat perhatian para pemerhati lingkungan, karena sifat logam ini berbahaya bagi manusia, tanaman hewan dan makhluk hidup. Kesulitan dalam pengolahan limbah yang mengandung logam berat disebabkan oleh bentuk dan

kandungan logam berat dalam limbah yang sangat tinggi kadarnya. Salah satu masalah yang paling meresahkan bagi masyarakat disekitar lokasi pengolahan emas adalah penggunaan merkuri yang mana

limbahnya dibuang begitu saja (Widodo, 2008).

Sejumlah kasus pencemaran merkuri yang dihasilkan dari proses pertambangan emas di Indonesia telah terindikasi menyebabkan pencemaran lingkungan seperti halnya di kawasan Poboya Kota Palu. Permasalahan mengenai pencemaran merkuri di pertambangan tradisional Poboya tentunya menjadi topik yang relevan dengan penelitian ini. Penelitian ini juga diharapkan memberikan informasi tingkat pencemaran merkuri pada tanah dan tanaman. Berdasarkan uraian tersebut di atas maka perlu di lakukan kajian konsentrasi logam merkuri (Hg) pada tanah, serapan tanaman pangan di sekitar kelurahan Poboya.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui kandungan logam merkuri pada tanah dan beberapa tanaman pangan disekitar kelurahan Poboya; Mengetahui faktor dan sumber polutan yang berpengaruh terhadap kandungan logam merkuri pada tanah dan beberapa tanaman pangan disekitar kelurahan Poboya.

Metode Penelitian

Lokasi dan Bahan

Penelitian ini dilakukan 3 bulan mulai dari bulan September sampai November 2020. Lokasi pelaksanaan adalah lahan kebun tanaman pangan dan palawija di sekitar kelurahan Poboya serta analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Sumberdaya Alam dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu.

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah bor tanah, ring sampel, parang, pacul, sekop, kantong plastik, pisau (cater), GPS dan alat tulis. Sedangkan untuk analisis di laboratorium digunakan alat *Merkuri Analyzer*, oven, dan tanur, serta alat laboratorium lainnya. Komputer set sebagai Instrumen untuk olah data yang didukung oleh beberapa software termasuk Auto Cad 2009 untuk analisis spasial/pemetaan.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *observasional* dengan disain penelitian *cross sectional dan analisis spasial*. Desain *cross sectional* adalah suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor resiko dengan efek (Notoatmojo,2002). Alasan penggunaan desain studi *cross sectional* lebih memudahkan peneliti dalam melakukan penelitian karena seluruh variabel diukur dan diamati pada saat yang sama. Analisis spasial adalah analisis data yang mempunyai referensi keruangan dalam bentuk lokasi dan koordinat (Danoedoro, 2016).

Pelaksanaan

Tahap Persiapan

Tahap ini meliputi kegiatan-kegiatan studi kepustakaan dan pengumpulan data / informasi di instansi-instansi yang ada hubungannya dengan keadaan daerah survei (Arifin, 1995). Peta penunjang yang digunakan adalah peta topografi. Informasi lain yang dipandang perlu. Pengadaan bahan dan penyiapan peralatan untuk operasi lapangan.

Tahap Operasi Lapangan

Tahap ini terdiri dari 2 bagian :

- a. Survei pendahuluan atau orientasi (pra survei).

Kegiatan pada tahap persiapan adalah melakukan digitasi dari peta topografi lembah Palu secara khusus kelurahan Poboya terdiri atas: garis kontur, ketinggian tempat (elevasi) dari permukaan laut, sungai-sungai, jalan-jalan utama, gunung, perkampungan, dan batas administrasi/wilayah kecamatan, yang dilengkapi atau dikoreksi dengan informasi dari hasil pengamatan lapangan. Tujuan dari digitasi ini adalah untuk memperoleh peta dasar yang menjadi salah satu acuan dalam pelaksanaan penelitian lapangan terutama terkait dengan penentuan titik sampel, sumber polutan dan kondisi geofisik lingkungan. Hasil interpretasi dari citra landsat digambarkan pada peta dasar digital skala 1: 12.000. Peta yang dihasilkan adalah peta satuan lahan, peta sampel dan peta tempat sumber polutan berupa tempat tromol sebagai alat memisahkan hasil

emas dengan bahan lainnya yang terindikasi sebagai tempat pembakaran dan pembuangan limbah merkuri sebagai bahan pengumpul emas, yang selanjutnya digunakan sebagai peta kerja untuk pengamatan dan pengambilan sampel di lapangan. Satuan penggunaan lahan saat ini yang perlu zonasi adalah adalah sawah dan non-sawah (kebun campuran, perkebunan) semak belukar, hutan, pemukiman dan beberapa tempat sumber dari polutan. Peta dasar yang menjadi lampiran sekarang dan sudah ditentukan titik pengambilan sampelnya menjadi acuan dasar sementara. Titik pengambilan sampel bisa saja berubah sesuai dengan kondisi dan situasi setelah tahapan ini dilakukan.

- b. Survei utama :

Penelitian lapangan bertujuan untuk mengumpulkan data tanaman melalui pengamatan karakteristik tanaman pada setiap penggunaan lahan/kebun tanaman pangan. Untuk menetapkan koordinat titik di peta atau lokasi pengamatan di lapangan secara akurat digunakan alat GPS, untuk keperluan analisis di laboratorium, sampel tanaman di ambil pada lahan kebun tanaman pangan disekitar kelurahan Poboya.

Analisis Laboratorium

Pengukuran Merkuri dalam Tanah dan Tanaman

- a. Pengukuran Blanko

Memasukkan additives Calcium Hidroksida Ca(OH)_2 40 g + Sodium Carbonat 60 g, lalu Aluminium Oksida (Al_2O_3) kemudian Calcium Hidroksida Ca(OH)_2 40 g + Sodium Carbonat 60 g lagi kedalam cawan porselin, pengukuran blanko menggunakan alat Mercury Analyzer, seperti pada pengukuran standar.

- b. Pengukuran Sampel

Menimbang 0,02 g sampai 0,05 g sampel tanah atau jaringan tanaman. Memasukkan additives Calcium Hidroksida Ca(OH)_2 40 g + Sodium Carbonat 60 g, kedalam cawan porselin khusus untuk alat ini lalu memasukkan sampel kemudian menutup kembali

dengan additives Calcium Hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 40 g + Sodium Carbonat 60 g, lalu Aluminium Oksida (Al_2O_3) kemudian Calcium Hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 40 g + Sodium Carbonat 60 g, cara pengukuran sampel seperti pada pengukuran blangko dan standar.

Pengukuran C – Organik Tanah

Menimbang 0,500 g contoh tanah ukuran < 0,5 mm, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml. Tambahkan 5 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1 N lalu dikocok. Tambahkan 7,5 ml H_2SO_4 pekat, dikocok dan didiamkan selama 30 menit. Encerkan dengan air bebas ion dan impitkan. Ukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm (Sulaeman, dkk, 2005).

Pengukuran Tekstur Tanah

Pengukuran tekstur tanah dilakukan dengan cara pipet. Menimbang 10 g contoh tanah < 2 mm dan memasukkan kedalam gelas piala 800 ml. Tambahkan 50 ml H_2O_2 10 % kemudian dibiarkan semalam. Tambahkan keesokan harinya 25 ml H_2O_2 30 % lalu dipanaskan sampai tidak berbusa. Selanjutnya tambahkan 180 ml air bebas ion dan 20 ml HCl 2 N. Didihkan diatas pemanas sekitar 10 menit. Encerkan dengan air bebas ion sampai menjadi 700 ml. Dicuci dengan air bebas ion menggunakan penyaring sampai bebas asam. Kemudian tambahkan $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7$ 4%. Pisahkan fraksi pasir dengan ayakan 50 mikron dari debu dan liat dengan air bebas ion. Pisahkan fraksi debu dan liat dengan cara memipet larutan tanah yang sudah dipisahkan pasirnya. Untuk pengukuran debu, filtrat diaduk selama 1 menit dan segera dipipet sebanyak 20 ml kedalam pinggan aluminium utk dikeringkan. Sementara untuk pengukuran liat, diaduk lagi selama 1 menit dan dibiarkan selama 3 jam 30 menit pada suhu kamar dan dilakukan pemipetan sebanyak 20 ml dengan kedalaman 5,2 cm dari permukaan cairan kedalam pinggan aluminium untuk dikeringkan (Sulaeman, dkk, 2005).

Pengukuran Bulk density

Contoh tanah utuh yang diambil dengan ring sampel dari lapangan dimasukkan kedalam oven dan dipanaskan dengan suhu 105 °C selama 2 hari.. Kemudian dikeluarkan dari dalam oven dan dimasukkan dalam deksikator lalu ditimbang sampai beratnya konstan.

Porositas Tanah

Nilai porositas tanah didapatkan dari hasil analisa Bobot isi tanah (Bulk density) dengan berat jenis partikel. Untuk tanah mineral diasumsikan berat jenis partikel sekitar 2,65 g/cm^3 (Hillel 1982, dalam Fahmudin dan Marwanto. S, 2006).

Analisis Data

Data dikumpulkan dari survei lapangan dan pengukuran/uji laboratorium. Untuk koordinat lokasi pengukuran diperoleh dari pengukuran menggunakan GPS (Global Positioning System). Data tersebut disimpan dalam format vektor dengan tipe point titik). Pengukuran jarak antara lokasi dalam penelitian ini berdasarkan data titik koordinat dengan menghitung selisih antara Derajat, Menit, dan Detik dari pembacaan titik koordinat yang menggunakan GPS (Mustofa, 2011). Penilaian dilakukan terhadap kadar Hg dalam tanah dan tanaman berdasarkan faktor terjadinya pengendapan logam Hg dengan membandingkan kriteria konsentrasi sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsentrasi Logam Berat dalam Tanah dan Tanaman

Logam Berat	Kisaran normal (ppm)	Konsentrasi kritis (ppm)
Hg	0,01 – 0,3	0,3 – 0,5

Sumber : Alloway, 1995.

Hasil pengolahan data spasial akan menjadi sebuah informasi yang teratur dan terarah untuk menghasilkan peta status dan luasan pencemaran logam merkuri (Hg) disekitar kelurahan Poboya.

Hasil dan Pembahasan

Variabel Utama Penelitian

Hasil analisa merkuri (Hg) dan kriteria pada tanah penelitian yang terbagi dalam 4

lokasi dan masing-masing lokasi diambil 3 titik sampel, dapat dilihat pada Tabel 4 dan Hasil analisa merkuri (Hg) dan kriteria pada tanaman pangan yang tumbuh pada tanah penelitian, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Kriteria Kandungan Merkuri (Hg) dalam Tanah Penelitian

Lokasi	Kandungan Merkuri (ppm)			Rataan	Kriteria
	1	2	3		
1	0,55	0,48	0,52	0,52	Kritis
2	0,62	0,63	0,63	0,63	Kritis
3	0,30	0,35	0,31	0,32	Kritis
4	0,26	0,25	0,25	0,25	Normal

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Sumber Daya Alam Dan Lingkungan Faperta Untad, 2020.

Tabel 5. Kriteria Kandungan Merkuri (Hg) pada Tanaman Pangan

Lokasi	Kandungan Merkuri (ppm)			Rataan	Kriteria
	1	2	3		
1	0,33	0,31	0,31	0,32	Kritis
2	0,47	0,48	0,45	0,47	Kritis
3	0,24	0,21	0,20	0,22	Normal
4	0,09	0,10	0,10	0,10	Normal

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Sumber Daya Alam Dan Lingkungan Faperta Untad, 2020

Variabel Penunjang Penelitian

Hasil pengukuran kandungan beberapa variabel penunjang dan kriterianya dapat dilihat pada beberapa Tabel dibawah. Pengukuran C- Organik pada tanah penelitian dapat dilihat pada Tabel 6, pengukuran tekstur

pada tanah penelitian dapat dilihat pada Tabel 7, Hasil pengukuran permeabilitas pada sampel tanah penelitian dapat dilihat pada Tabel 8, ruang pori total pada Tabel 9, dan bulk density pada Tabel 10.

Tabel 6. Kriteria C - Organik Tanah Penelitian (Pusat Penelitian Tanah, 1995)

Lokasi	C – Organik (%)			Rataan	Kriteria
	1	2	3		
1	1,66	1,53	1,58	1,59	Rendah
2	1,38	1,28	1,43	1,36	Rendah
3	1,78	1,78	1,75	1,75	Rendah
4	1,85	1,72	1,83	1,82	Rendah

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Sumber Daya Alam Dan Lingkungan Faperta Untad, 2020

Tabel 7. Kriteria Tekstur Pada Tanah Penelitian (Pusat Penelitian Tanah, 1995).

Lokasi	Tekstur (%)			Kriteria
	Pasir	Debu	Liat	
1	47,44	36,17	16,39	Lempung Berpasir
	47,09	37,51	15,40	Lempung Berpasir
	46,50	36,54	16,96	Lempung Berpasir
2	48,12	35,36	16,52	Lempung Berpasir
	49,33	34,39	16,28	Lempung Berpasir
	48,32	35,71	15,97	Lempung Berpasir

Lokasi	Tekstur (%)			Kriteria
	Pasir	Debu	Liat	
3	44,73	37,96	17,31	Lempung
	45,29	37,57	17,14	Lempung
	42,75	40,50	16,75	Lempung
4	39,13	41,79	19,08	Lempung
	40,56	39,62	19,82	Lempung
	40,20	40,91	18,89	Lempung

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Sumber Daya Alam Dan Lingkungan Faperta Untad, 2020

Tabel 8. Kriteria Permeabilitas Pada Tanah Penelitian (Rohmat, 2009)

Lokasi	Permeabilitas (cm/jam)			Rataan	Kriteria
	1	2	3		
1	28,45	26,39	28,53	27,79	Sangat Cepat
2	31,32	32,29	28,59	30,73	Sangat Cepat
3	20,89	22,37	23,44	22,23	Cepat
4	17,31	19,35	18,91	18,52	Cepat

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Sumber Daya Alam Dan Lingkungan Faperta Untad, 2020

Tabel 9. Kriteria Porositas Pada Tanah Penelitian (Arsyad, 1989).

Lokasi	Ruang pori Total (%)			Rataan	Kriteria
	1	2	3		
1	50,83	46,38	48,30	48,50	Kurang Baik
2	55,62	57,24	55,56	56,14	Baik
3	41,12	43,17	43,94	42,74	Kurang Baik
4	37,48	38,89	38,54	38,30	Buruk

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Sumber Daya Alam Dan Lingkungan Faperta Untad, 2020

Tabel 10. Kriteria Bulk Density Pada Tanah Penelitian (Ahmad Bintoro, 2017)

Lokasi	Bulk Density (%)			Rataan	Kriteria
	1	2	3		
1	1,30	1,42	1,37	1,36	Sedang
2	1,18	1,13	1,18	1,16	Ringan
3	1,56	1,51	1,49	1,52	Berat
4	1,66	1,62	1,63	1,64	Berat

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Sumber Daya Alam Dan Lingkungan Faperta Untad, 2020

Hasil pengukuran jarak antara sumber polutan dengan titik pengambilan sampel berdasarkan titik koordinat sampel dan titik

koordinat sumber polutan terdekat dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Jarak Titik Sampel dengan Sumber Polutan Terdekat

Lokasi	Jarak (m)			Rataan
	1	2	3	
1	466.93	457.66	451.47	458.69
2	114.41	160.80	154.61	143.27
3	473.12	513.32	497.86	494.77
4	695.76	655.56	680.30	677.21

Variabel Utama Penelitian

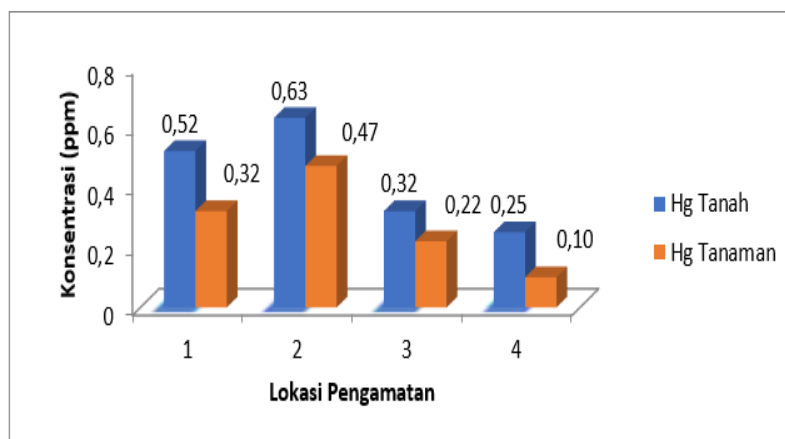
Berdasarkan hasil pengukuran laboratorium (Tabel 4) menunjukkan bahwa kandungan merkuri (Hg) tanah pada lahan penelitian, ada yang telah melampaui ambang kritis dan ada dibawah ambang kritis. Menurut Alloway (1995), kisaran normal logam berat merkuri (Hg) dalam tanah yakni 0,01 – 0,3 ppm dan konsentrasi kritis pada kisaran 0,3 - 0,5 ppm. Kandungan merkuri (Hg) tertinggi terdapat pada titik sampel 2 yakni 0,63 ppm, sedangkan kandungan merkuri (Hg) terendah terdapat pada titik sampel 4 yakni 0,25 ppm. Tingginya kandungan merkuri pada titik 2, disebabkan karena lokasi terbuka dan sangat dekat dengan tromol pengolahan emas yang disinyalir sebagai penyumbang pencemaran logam merkuri (Hg). Sementara kandungan merkuri (Hg) pada titik 4 yang masih dalam kisaran normal logam merkuri (Hg) karena lokasi agak tertutup dan jaraknya sudah agak jauh dari tromol pengolahan emas.

Begitupula kandungan merkuri (Hg) pada tanaman penelitian (Tabel 5), ada yang telah melampaui ambang kritis dan ada dibawah ambang kritis. Menurut Alloway (1995), kisaran normal logam berat merkuri (Hg) dalam tanaman yakni 0,01 – 0,3 ppm dan

konsentrasi kritis pada kisaran 0,3 - 0,5 ppm. Tanaman pangan yang dijadikan sampel dalam penelitian ini, merupakan tanaman pangan yang tumbuh diatas tanah yang dijadikan sampel penelitian.

Kandungan merkuri (Hg) tertinggi terdapat pada titik sampel 2 yakni 0,48 ppm, sedangkan kandungan merkuri (Hg) terendah terdapat pada titik sampel 4 yakni 0,09 ppm. Tingginya kandungan merkuri pada titik 2, disebabkan karena kandungan merkuri pada tanah yang menjadi tempat tumbuhnya mengandung logam merkuri dalam konsentrasi kritis, sehingga mempengaruhi serapan dari tanaman yang tumbuh diatasnya. Sementara kandungan merkuri (Hg) tanaman pangan pada titik 4 mengandung merkuri dalam kisaran normal. Hal tersebut dikarenakan kandungan merkuri pada tanah dititik tersebut sebagai tempat tumbuhnya mengandung merkuri dalam kisaran konsentrasi normal.

Dari hasil analisa kandungan merkuri (Hg) yang ada dalam tanah penelitian dan kandungan merkuri (Hg) pada tanaman pangan yang tumbuh diatasnya dapat dilihat hubungannya dalam Gambar 3.



Gambar 1. Konsentrasi Merkuri (Hg) Pada Tanah dan Tanaman Pangan

Dari gambar 3 diatas menunjukkan kandungan merkuri (Hg) tanah berada pada kisaran 0,25 ppm hingga 0,63 ppm, sedangkan serapan logam merkuri (Hg) tanaman pangan berkisar 0,1 ppm hingga 0,47 ppm.

Konsentrasi merkuri (Hg) dalam

tanaman pada titik pengamatan 1 dan 2 tergolong kritis sedangkan pada titik pengamatan 3 dan 4 masih tergolong normal. Tingginya serapan merkuri (Hg) tanaman pada titik pengamatan 1 dan 2 sangat dipengaruhi oleh kandungan merkuri (Hg) dalam tanah.

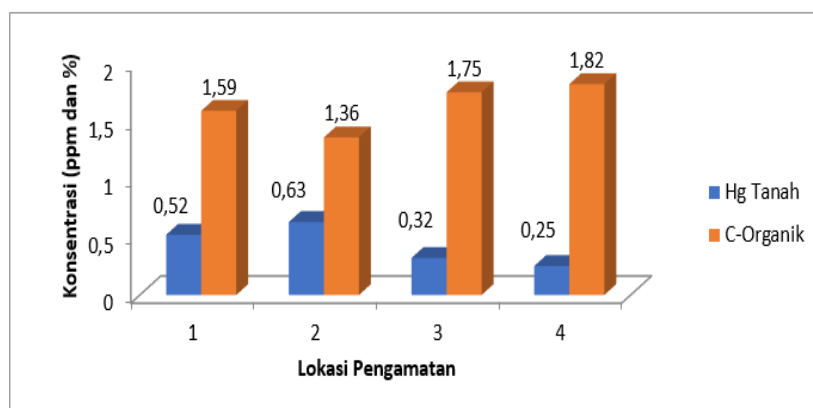
Hal ini juga disebabkan karena titik pengamatan 1 dan 2 dekat dari tromol sebagai sumber polutan dibandingkan dengan titik pengamatan 3 dan 4. Sebagaimana ditunjukkan pada Peta sampel terlampir.

Variabel Penunjang Penelitian

Hasil pengukuran kandungan C-Organik (Tabel 6), diperoleh nilai pada setiap titik sampel tanah kandungannya sebesar 1,28 - 1,85 persen. Nilai C-Organik menunjukkan

besarnya kandungan bahan organik dalam tanah. Keberadaan bahan organik dalam tanah dapat bereaksi dengan logam berat membentuk senyawa kompleks sehingga dapat mengurangi sifat racun logam berat (Stevenson, 1982).

Dari hasil analisa kandungan merkuri (Hg) yang ada dalam tanah penelitian yang dihubungkan dengan hasil analisa C - Organik, dapat dilihat dalam Gambar 4.



Gambar 2. Hubungan Kandungan Merkuri (Hg) Tanah dengan C-Organik Tanah.

Dari gambar 4 mengenai hubungan kandungan merkuri tanah dengan hasil analisa C-Organik tanah penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa kandungan merkuri (Hg) dalam tanah berbanding terbalik dengan kandungan C-Organik. Tanah yang dengan C-Organik yang lebih rendah mengandung merkuri (Hg) yang lebih tinggi. Semakin tinggi kandungan C-Organik tanah, semakin rendah kandungan merkuri pada tanah tersebut.

Berdasarkan hasil pengukuran tekstur tanah (Tabel 7), nilai fraksi pasir yang tertinggi yakni 49,33 % dan terendah 39,13 %. Nilai fraksi debu tertinggi 41,79 % dan terendah 35,36. Nilai liat tertinggi mencapai 19,82 % dan terendah 15,40 %.

Perbandingan relatif (dalam bentuk persentase) fraksi-fraksi pasir, debu, dan liat disebut tekstur tanah. Partikel-partikel pasir memiliki luas permukaan yang kecil dibandingkan debu dan liat tetapi ukurannya besar. Pergerakan udara dan air dalam tanah dipengaruhi oleh banyaknya ruang pori diantara partikel tanah. Luas permukaan debu

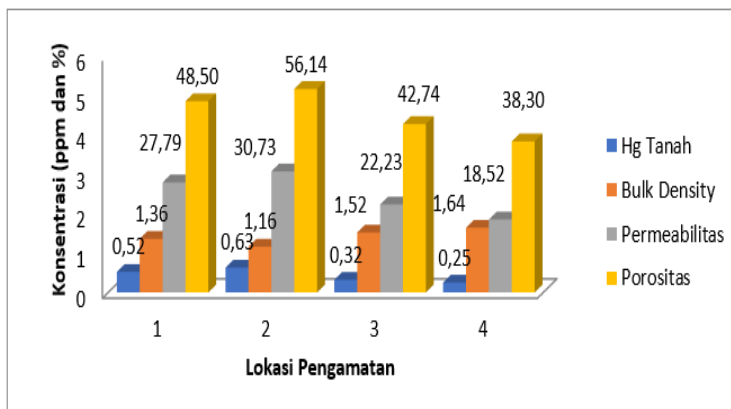
jauh lebih besar dari permukaan pasir, dimana tingkat pelapukan dan pembebasan unsur hara untuk diserap akar lebih besar dari pasir. Air dipermukaan tanah akan mudah masuk kedalam tanah yang mengandung fraksi pasir yang tinggi, karena pasir tidak memiliki daya ikat air yang tinggi dibandingkan dengan tanah liat. Tekstur merupakan sifat kasar-halusnya tanah dalam percobaan yang ditentukan oleh perbandingan banyaknya zarah-zarah tunggal tanah dari berbagai kelompok ukuran, terutama perbandingan antara fraksi-fraksi lempung, debu, dan pasir berukuran 2 mm ke bawah (Notohadiprawito, 1978).

Tekstur tanah penelitian mempunyai kriteria lempung berpasir dan berlempung, menandakan bahwa tanah tersebut mempunyai ruang pori yang cukup banyak sehingga air yang ada pada permukaan yang mengandung logam merkuri (Hg) akan mudah masuk dan terakumulasi kedalam tanah.

Hasil pengukuran permeabilitas pada sampel tanah (Tabel 8), dimana nilai permeabilitas yaitu antara 17,31 - 23,44

cm/jam tergolong cepat dan 26,39 - 32,29 cm/jam tergolong sangat cepat. Hasil pengukuran ruang pori total pada tanah penelitian (Tabel 9), sebesar 37,48 - 57,28 % dengan kerapatan isi (Tabel 10), didapatkan nilai antara 1,13 - 1,66 %.

Dari hasil analisa kandungan merkuri (Hg) yang ada dalam tanah penelitian yang dihubungkan dengan hasil analisa permeabilitas, bulk density dan porositas dapat dilihat dalam Gambar 5 dibawah ini :



Gambar 3. Hubungan Kandungan Merkuri (Hg) Tanah dengan Permeabilitas, Porositas dan Bulk Density.

Dari Gambar 5 hubungan merkuri (Hg) tanah dengan permeabilitas, porositas dan bulk density dapat disimpulkan bahwa tanah penelitian mempunyai ruang pori yang sangat tinggi dengan permeabilitas tergolong cepat dan sangat cepat, akan mempengaruhi volume air yang masuk kedalam tanah. Tanah dengan ruang pori yang sangat tinggi dan permeabilitas yang cepat dengan kerapatan yang rendah dapat menaikkan laju infiltrasi sehingga menurunkan laju air larian. Air yang mengandung logam berat akan masuk kedalam pori-pori tanah, hal itu mengakibatkan tingginya kadar logam merkuri (Hg) yang ada dalam tanah. Semakin tinggi nilai permeabilitas dan porositas serta semakin rendahnya nilai bulk density pada tanah semakin meningkat pula laju infiltrasi mengakibatkan kandungan merkuri (Hg) dalam tanah semakin tinggi.

Logam berat merkuri yang masuk ke dalam tanah kemudian terendap sebagai zat kimia beracun yang pada akhirnya berdampak langsung terhadap kesehatan manusia ketika bersentuhan langsung atau dapat mencemari air tanah yang ada di bawahnya dan udara yang berada di atasnya (Tejoyuwono, 1996).

Made Astawa (2009), menyatakan bahwa sumber utama kontaminasi logam berat sesungguhnya berasal dari udara dan air yang mencemari tanah. Selanjutnya semua tanaman yang tumbuh di atas tanah yang telah tercemar akan mengakumulasi logam-logam tersebut pada semua bagian tanaman (akar, batang, daun dan buah).

Dampak pada pertanian terutama perubahan metabolisme tanaman yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan hasil pertanian. Hal ini dapat menyebabkan dampak lanjutan pada konservasi tanaman dimana tanaman tidak mampu menahan lapisan tanah dari erosi. Beberapa bahan pencemar ini memiliki waktu paruh yang panjang dan pada kasus lain bahan-bahan kimia derivatif akan terbentuk dari bahan pencemar tanah utama (Soekarto,1985).

Pencemaran tanah sekitar lokasi pengolahan terutama sebagian lahan pertanian dan areal terbuka disebabkan oleh faktor 1) penggunaan merkuri pada usaha pengolahan cukup tinggi, 2) metode penanganan limbah belum tepat atau belum menggunakan Instalasi pengolahan limbah (IPAL) yang standard, dan 3) adanya lokasi pengolahan berada pada

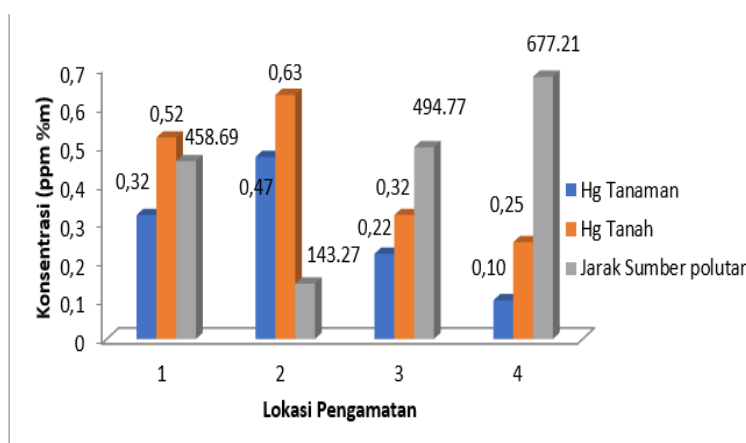
daerah perbukitan sehingga pada saat hujan akan terjadi aliran

Permukaan maupun erosi menyebabkan terbawanya logam merkuri sekitar pengolahan. Selain itu terkadang terjadi karena kebocoran bak limbah (Mirdat 2013).

Untuk mengetahui lebih detail posisi atau tempat pengambilan sampel dan letak tromol pengolahan emas yang berdasarkan koordinat dapat dilihat pada Peta Rupa Bumi pada bagian Lampiran; halaman 46, dengan

simbol T 01 sampai T 05 adalah letak kumpulan tromol, Simbol SPL 01 sampai SPL 04 adalah titik kelompok sampel dimana tiap titik tersebut diambil 3 jenis tanaman pangan yang berbeda dan titik koordinat yang berbeda pula.

Dari hasil analisa kandungan merkuri (Hg) yang ada dalam tanah penelitian yang dihubungkan dengan hasil perhitungan jarak dari sumber polutan dapat dilihat dalam Gambar 6 dibawah ini :



Gambar 4. Hubungan Kandungan Merkuri (Hg) Tanah dan Tanaman dengan Jarak Sumber Polutan.

Dari gambar 6 mengenai hubungan kandungan merkuri tanah dan tanaman dengan jarak sumber polutan dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin jauh jarak areal tanah dan tanaman dari sumber polutan, kandungan merkuri (Hg) dalam tanah dan tanaman semakin rendah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kandungan merkuri (Hg) pada tanah pertanian yang berada di sekitar Kelurahan Poboya, di beberapa titik telah berada di atas ambang batas kritis berdasarkan baku mutu yang ditetapkan Alloway (1995) sebagaimana tercantum pada Tabel 3.
2. Pada sampel tanah titik sampel 1 sebesar 0,48 - 0,55 ppm, titik sampel 2 sebesar

0,62 - 0,63 ppm, titik sampel 3 sebesar 0,30 - 0,35 ppm, telah berada di atas ambang batas. Sementara yang di bawah ambang batas terdapat pada titik sampel 4 sebesar 0,25 - 0,26 ppm.

3. Konsentrasi merkuri (Hg) pada serapan tanaman pangan yaitu : titik sampel 1 sebesar 0,31 - 0,33 ppm, titik sampel 2 sebesar 0,45 - 0,48 ppm, berada di atas ambang batas sedangkan titik sampel 3 antara 0,20 - 0,24 ppm dan titik sampel 4 sekitar 0,09 - 0,10 ppm, masih di bawah ambang batas kritis.
4. Keberadaan beberapa faktor dan jarak sumber polutan dengan lahan tanaman pangan yang dijadikan lokasi penelitian, berpengaruh pada kandungan logam merkuri (Hg) pada tanah dan serapan tanaman pangan. Pada titik sampel 1 dan 2 dengan kondisi lahan terbuka dan jarak lebih dekat dengan sumber polutan, terdapat kandungan merkuri lebih besar

dibandingkan lokasi 3 dan 4 yang kondisi lahan tertutup oleh perkebunan kelapa dan terhalang perbukitan serta jarak lebih jauh dari sumber polutan.

Ucapan Terima Kasih

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini dengan judul “Kajian Konsentrasi Logam Merkuri (Hg) pada Tanah dan Tanaman Pangan di Sekitar Kelurahan Poboya”. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pertanian (MP) di Pascasarjana Universitas Tadulako.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian tesis ini. Yang terhormat kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Saiful Darman, MP. selaku pembimbing utama dan Bapak Dr. Ir. Isrun, SP, M.P. selaku pembimbing anggota.

Daftar Pustaka

- Arifin. 1995. Kapita Selekta Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Alloway, B.J and D.C Ayres. 1995. Chemical Principle of Environmental Pollution, 2nd Edition, Blackie Academic and Professional, Chapman & Hall, London.
- Ahmad, B., Danang, W., Isrun. 2017. Karakteristik Sifat Fisik Tanah Pada Beberapa Penggunaan lahan Di Desa Beka Kecamatan Marawola Kabupaten Sigi. Universitas Tadulako. Palu
- Arsyad, Sitanala, 1989. Konservasi Tanah Dan Air. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Danoedora. P. 2016. Analisis Spasial. Fakultas Geografi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Fahmudin, Setiari Marwanto. 2006. Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. BPPP Deptan.
- Made Astawa, 2009. Bahaya Logam Berat Pada Makanan. <http://www.bint.litbangdepkes.go.id>. 30 Oktober 2009.
- Mirdat, 2013. Status Logam Berat Merkuri (Hg) Dalam Tanah Pada Kawasan Pengolahan Tambang Emas Di Kelurahan Poboya, Kota Palu. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. e-J. Agrotekbis 1 (2): 127-134
- Mustofa, 2011. Sistim Informasi Geografi Tutor. <http://sistiminformasigeografi.blogspot.com/2011/03/menghitung-jarak-panjang-pada-peta.html>. 8 Maret 2011.
- Notoatmodjo, S. 2002. Metodologi Penelitian Kesehatan. Edisi Revisi, Jakarta: Rineka Cipta
- Notohadipranoto, R. M. Tejoyuwono. 1978. Asas-Asas Pedologi. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Pusat Penelitian Tanah. 1995. Kombinasi Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburannya. Bogor.
- Rohmat, A; 2009. Tipikal Kuantitas Infiltrasi Menurut Karakteristik Lahan. Erlangga. Jakarta.
- Soekarto S.T., 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.

Sulaeman, Suparto, Eviati. 2005. Analisa Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah. Bogor.

Stevenson FJ. 1982. Humus Chemistry; Genesis, Composition, Raction. John Willey, New York.

Tejoyuwono, N. 1996. Pendayagunaan Pengelolaan Tanah Untuk Proteksi Lingkungan, Jurnal Ilmiah STTL. Yogyakarta.

Widodo. (2008). Pencemaran air raksa (Hg) sebagai dampak pengolahan bijih emas di sungai Ciliunggunung, Waluran, Kabupaten Sukabumi. Jurnal Geologi Indonesia, 3(3): 139-149