



dapat diakses melalui <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>



## **Analisis Kandungan Merkuri Pada Tanah Dan Umbi Tanaman Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Crantz*) Di Daerah Pertambangan Desa Soyowan, Minahasa Tenggara**

Ifanayanti Ali<sup>a\*</sup>, Sendy B. Rondonuwu<sup>a</sup>, Farha N. J. Dapas<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi Indonesia

### **KATA KUNCI**

Merkuri, Tanah, Umbi, Tanaman Ubi Kayu

### **ABSTRAK**

Merkuri merupakan salah satu logam berat berbahaya diantara logam berat lainnya seperti Timbal (Pb), Arsenik (As), Kadmium (Cd), Kromium (Cr) dan Nikel (Ni). Merkuri memiliki sifat beracun yang sangat kuat diketahui dapat terakumulasi dan tetap berada di dalam tubuh mahluk hidup dalam jangka waktu yang lama sebagai racun yang terakumulasi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan merkuri pada tanah dan Umbi tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta Crantz*) di daerah pertambangan Desa Soyowan Minahasa Tenggara. Dengan menggunakan Metode Purposive Random Sampling. Pengambilan sampel terbagi atas tiga stasiun dengan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan merkuri dalam tanah tidak terdeteksi oleh alat AAS (Atomic absorption Spectrometry) karena kandungan merkuri pada tanah terlampaui kecil, sedangkan pada sampel umbi tanaman ubi kayu memiliki kandungan merkuri yaitu 0,1414 ppm. Konsentrasi merkuri (Hg) melebihi ambang batas sehingga tanaman pada Stasiun II tidak layak lagi untuk dikonsumsi.

### **KEYWORDS**

Mercury, Soil, Tubers, Cassava Plants

### **ABSTRACT**

Mercury is one of the heavy metals containing other heavy metals such as Lead (Pb), Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chromium (Cr) and Nickel (Ni). Mercury has very strong and accountable characteristics and remains in living things for a long time as an educated conversation. *Manihot esculenta Crantz* in the Mining Area of Soyowan Village, Southeast Minahasa. By using the Purposive Random Sampling method, sampling was divided into three stations with three replications. The results showed that the mercury content in the soil could not be found by the AAS tool because the mercury content in the soil was too small, whereas the tuber samples of cassava plants had a mercury content of 0.1414 ppm. excessive mercury (Hg) concentration threshold so plants at Station II are no longer suitable for consumption.

### **TERSEDIA ONLINE**

31 Oktober 2019

### **Pendahuluan**

Perkembangan teknologi yang semakin maju membawa dampak untuk manusia, baik dampak yang bersifat positif yaitu dengan meningkatnya kualitas dan kenyamanan kehidupan manusia maupun dampak yang bersifat negatif yaitu dengan terjadinya pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan berpengaruh terhadap tanaman, hewan, dan manusia, karena apabila lingkungan alam sudah tercemar maka tanaman yang berada di lingkungan tersebut ikut tercemar begitupun hewan

dan manusia. Dengan cara mengkonsumsi cepat atau lambat dampaknya akan terkena pada manusia (Wardhana, 1995).

Sulawesi Utara merupakan salah satu daerah yang memiliki lokasi tambang emas yang banyak. Salah satu diantaranya yaitu Ratatotok, Desa Soyowan dan sekitar Minahasa Tenggara. Pertambangan emas di wilayah ini banyak dilakukan oleh pertambangan rakyat yang dikategorikan Pertambangan Emas Skala Kecil.

\*Corresponding author: Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Jalan Kampus Kleak Manado;

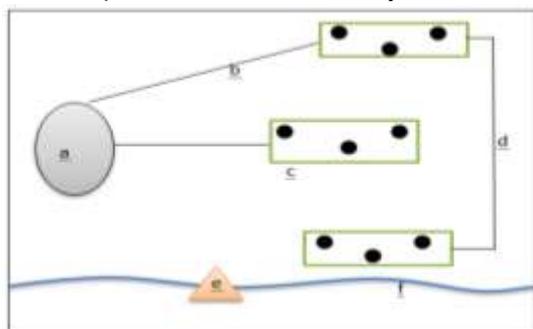
Email address: [Aliifanayanti98@gmail.com](mailto:Aliifanayanti98@gmail.com)

Published by FMIPA UNSRAT (2019)

## Material dan Metode

Penelitian telah dilakukan di daerah pertambangan emas rakyat Desa Soyowan Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Desember sd Juli 2018. Penentuan lokasi dilakukan dengan metode Purposive Random Sampling yaitu metode penentuan secara acak dengan memperhatikan hal-hal tertentu (Facharul, 2007).

Pengambilan sampel dilakukan di tiga lokasi yang telah ditentukan. Stasiun I yaitu wilayah yang belum ada penambangan dan berjarak 8 meter dari bak pembuangan limbah, Stasiun II yaitu wilayah yang padat aktivitas penambangan berjarak 7 meter dari bak pembuangan limbah. Pada Stasiun III yaitu wilayah bekas sungai (dekat trombol) berjarak 30 meter dari Stasiun I dan II. Sampel tanaman ubi kayu yang diambil yaitu umbi dan tanah pada setiap titik sampel dari tanaman yang sama dengan tiga ulangan berjarak 1,5 m - 2,5 m (Gambar 3). Sampel yang telah diambil dimasukkan pada plastik sampel dan diberi label sesuai lokasi pengambilan sampel, selanjutnya diuji lanjut. Analisis sampel umbi ubi kayu dan tanah dilakukan di Laboraturium Balai Besar Industri Hasil Perkebunan Makassar Provinsi Sulawesi Selatan. Dengan menggunakan metode uji (AAS) Atomoc Absorption Spectrophotomer pada tanah dan metode uji SNI 19-2896-1992 pada umbi tanaman ubi kayu.



Gambar 1. Tata letak pengambilan sampel pada lokasi penelitian (a. Bak penampungan limbah tambang ; b. Jarak antara stasiun dengan bak penampungan limbah; c. Tanaman Ubi Kayu; d. jarak antar Stasiun I dan Stasiun III; e. Trombol; f. bekas sungai).

## Analisis Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel. Data tersebut merupakan data kandungan merkuri (Hg) pada sampel tumbuhan umbi ubi kayu dan tanah yang diambil dari tiga titik lokasi dengan tiga ulangan di daerah pertambangan emas rakyat di Desa Soyowan, Kecamatan Ratatotok, Kabupaten Minahasa Tenggara.

## Hasil dan Pembahasan

### Deskripsi Lokasi Penelitian

Desa Soyowan terletak di Kecamatan Ratatotok, Kabupaten Minahasa Tenggara. Desa ini memiliki aktivitas Pertambangan Emas Skala Kecil yang dilakukan para penambang. Aktivitas ini merupakan mata pencaharian tambahan masyarakat sekitar, setelah pertanian. Mata pencaharian ini secara

nyata meningkatkan taraf hidup masyarakat Desa Soyowan. Para penambang emas ini menggunakan merkuri dalam pengolahan emas dan membuang limbah ke bak penampung limbah. Para penambang menanam tanaman ubi kayu, talas, dan tanaman lainnya di sekitar lokasi pertambangan yang kemudian dikonsumsi oleh para penambang sendiri dan sebagian dibawa ke desa untuk dikonsumsi oleh keluarga dan masyarakat setempat.

Lokasi pertambangan emas di Desa Soyowan berjarak sekitar 7 kilometer dari pemukiman masyarakat. Meskipun berjarak relatif jauh, tetapi limbah merkuri dari pertambangan emas dibuang ke sungai yang sering dipakai masyarakat sekitar untuk mengambil air dan memancing ikan. Kegiatan penambangan dilakukan secara berpindah-pindah di seputaran Desa Soyowan. Jika emas tidak ditemukan lagi, maka penambang akan berpindah tempat.

Lokasi penelitian sampel dibagi menjadi tiga Stasiun. Stasiun I yaitu lokasi belum ada aktivitas pengolahan emas berjarak delapan meter dari bak penampungan. Stasiun II yaitu lokasi padat aktivitas pengolahan emas berjarak tujuh meter dari bak penampungan limbah. Pada Stasiun III merupakan lokasi bekas sungai (dekat trombol) yang berjarak 30 meter dari Stasiun I, dan 17 meter dari Stasiun II.

### Kandungan Merkuri (Hg) pada umbi tanaman ubi kayu dan tanah

Kandungan merkuri pada tanah yang ditemukan di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil dari ketiga lokasi menunjukkan logam berat merkuri pada tanah tidak terdeteksi karena memiliki nilai dibawah ambang batas yaitu 0,01-0,05 ppm sehingga tidak terdeteksi.

Tabel 2. Kandungan merkuri pada sampel tanah

Stasiun	Ulangan	Sampel	Kadar merkuri	Ambang batas
I	1	Tanah	Tt	0,01-0,05 ppm (Alloway, 1995 dalam Mirdat, 2013)
	2	Tanah	Tt	
	3	Tanah	Tt	
II	1	Tanah	Tt	
	2	Tanah	Tt	
	3	Tanah	Tt	
III	1	Tanah	Tt	
	2	Tanah	Tt	
	3	Tanah	Tt	

Keterangan: Tt= tidak terdeteksi

Tanaman umbi ubi kayu pada Stasiun I, II dan III memiliki kandungan merkuri, pada sampel tanah tidak terdeteksi. Menurut (Pivetz, 2001) menurunnya kandungan merkuri dalam tanah disebabkan karena merkuri (Hg) merupakan salah satu jenis logam yang mudah menguap ke atmosfer, dimana polutan merkuri dari dalam tanah yang diserap oleh tanaman ditransformasikan dan dikeluarkan dalam bentuk uap ke atmosfer oleh daun. Hasil analisis tidak terdeteksi oleh alat AAS pada laboratorium pengujian BBIHB Makassar. Hal ini disebabkan karena kandungan merkuri pada tanah terlampaui kecil.

Penelitian dari Kosegeran *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa tidak terdapat kandungan merkuri pada tumbuhan paku sayur (*Diplazium accedens* Blume) yang berada di lokasi berjarak 500 meter, 250 meter, maupun 25 meter; sedangkan hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan merkuri pada lokasi berjarak 500 meter dan 250 meter sebesar 0 ppm, sedangkan lokasi ke-3 yang berjarak 25 meter sebesar 0.06 ppm karena dekat dengan penambangan rakyat.

Menurut Alloway (1995) dalam Mirdat (2013), kisaran ambang batas merkuri pada tanaman yaitu 0,01-0,03 ppm dan pada tanah sebesar 0,03-0,05 ppm. Tingginya konsentrasi merkuri pada titik pengambilan sampel ini dikarenakan sangat dekat dengan pengolahan limbah merkuri.

Tanaman umbi ubi kayu memiliki nilai kandungan merkuri yang berbeda. Stasiun I pada ulangan satu memiliki nilai konsentasi yaitu 0,0089 ppm, sedangkan pada ulangan dua dan tiga tidak terdeteksi oleh alat SNI di laboratorium pengujian BBIHB. Pada Stasiun II memiliki nilai konsentrasi merkuri yaitu 0,1414 ppm pada ulangan pertama. Dari sembilan pengambilan sampel hanya ditemukan dua sampel umbi ubi kayu yang melebihi ambang baku mutu dari SNI: 7387.2009.

Tabel 3. Kandungan merkuri pada sampel umbi

Stasiun	Ulangan	Sampel	Kadar merkuri (ppm)	Ambang batas
I	1	umbi ubi kayu	0,0089	
	2	umbi ubi kayu	Tt	
	3	umbi ubi kayu	Tt	
II	1	umbi ubi kayu	0,1414	0,001-0,03 ppm (SNI 7387:2009)
	2	umbi ubi kayu	Tt	
	3	umbi ubi kayu	Tt	
III	1	umbi ubi kayu	Tt	
	2	umbi ubi kayu	Tt	
	3	umbi ubi kayu	Tt	

Keterangan: TT= tidak terdeteksi

Hasil penelitian menunjukkan adanya kontaminasi merkuri pada umbi tanaman ubi kayu di lokasi Stasiun I sebesar 0,0089 (ulangan pertama) dan lokasi Stasiun II sebesar 0,1414 (ulangan pertama). Konsentrasi tertinggi pada Stasiun II dikarenakan merupakan lokasi padat aktivitas pengolahan limbah dan juga merupakan tempat yang dekat dengan bak penampungan limbah, sehingga konsentasi merkuri pada area tersebut relatif lebih tinggi pada umbi tanaman ubi kayu yang akan membahayakan kesehatan manusia ketika mengkonsumsi tanaman tersebut.

Priyanto dan Prayitno (2003) menyatakan bahwa penyerapan dan akumulasi logam berat oleh tumbuhan dapat dibagi menjadi tiga proses yang bersenambungan yaitu penyerapan logam oleh akar,

traslokasi logam dari akar sampai pada bagian tumbuhan lainnya, dan lokalisasi logam pada bagian sel tertentu agar tidak menghambat metabolisme tumbuhan tersebut dengan demikian mekanisme umum yang terjadi pada tumbuhan, memungkinkan logam berat terutama merkuri untuk diserap oleh tumbuhan.

Penyerapan logam berat tumbuhan membentuk suatu enzim reduktase pada membran akar yang mereduksi logam dari akar, merkuri (Hg) diangkat melalui jaringan pengangkut, yaitu xilem dan floem, kemudian merkuri diakumulasikan keseluruhan bagian akar, batang, dan daun (Gosh dan Singh, 2005).

Rugh *et al.*, (2000) menyatakan bahwa merkuri dapat diserap oleh tumbuhan kemudian dapat menguap melalui daun, sebagian tumbuhan dapat mengakumulasi merkuri lebih banyak pada bagian akar. Artinya ada merkuri (Hg) terserap dari tanah melalui akar atau xilem dan kemudian mengendap dalam akar tumbuhan.

Pada Stasiun III memiliki jarak yang jauh dari tempat pengolahan emas sehingga konsentrasi merkuri lebih rendah pada sampel tanah dan umbi tanaman ubi kayu. Menurut Darmono (1995), interaksi logam berat dan lingkungan tanah dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu proses absorpsi, difusi pencucian, dan degradasi.

Hasil pengukuran pH tanah pada lokasi penelitian dari ke tiga lokasi pengambilan sampel ubi kayu (*Manihot esculenta*) menunjukkan konsentasi pH yaitu 6,5 sampai dengan 7,5 (netral). Semakin netral pH pada tanah maka kandungan merkuri semakin tinggi.

Pencemaran lingkungan merupakan suatu keadaan yang terjadi karena perubahan kondisi tata lingkungan (tanah, udara dan air) yang tidak menguntungkan (merusak dan merugikan kehidupan manusia, binatang dan tumbuhan) yang disebabkan oleh kehadiran benda-benda asing (seperti sampah, limbah industri, minyak, logam berbahaya, dsb) sebagai akibat perbuatan manusia, sehingga mengakibatkan lingkungan tersebut tidak berfungsi seperti semula (Susilo, 2003). Oleh karena itu usaha pengolahan emas dengan menggunakan merkuri tidak boleh membuang limbahnya ke dalam aliran sungai sehingga tidak terjadi kontaminasi pada lingkungan disekitarnya, dan limbah yang mengandung merkuri harus ditempatkan secara khusus serta ditangani secara hati-hati (Darmono, 2006).

### Kesimpulan

Kandungan merkuri (Hg) pada umbi tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) di daerah pertambangan Desa Soyowan Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara memiliki konsentrasi tertinggi pada stasiun II yaitu 0,1414 ppm. Stasiun II merupakan lokasi padat aktivitas pengolahan emas dan lokasi yang dekat dengan bak penampungan limbah sehingga memiliki nilai konsentrasi merkuri (Hg) melebihi ambang batas. Hal tersebut berarti bahwa tanaman pada Stasiun II tidak layak untuk dikonsumsi,

karena merkuri dapat terakumulasi dalam tubuh manusia serta berdampak negatif bagi kehidupan. Pada Stasiun I, kandungan merkuri pada sampel umbi sebesar 0,0089 ppm, berarti masih termasuk kisaran ambang batas yang diperbolehkan, Pada sampel tanah ketiga stasiun memiliki konsentrasi merkuri yang tidak terdeteksi yaitu <0,50 ppm.

---

**Daftar Pustaka**

- Darmono, 1995. Logam dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup. UI Press, Jakarta.
- Darmono. 2006. Lingkungan Hidup dan Pencemaran. Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Fachrul, M.F. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara, Jakarta.
- Ghosh, M., S. and P. Singh. 2005. A Review on Phytoremediation of Heavy Metal and Utilization of its By Product. Applied Ecology and Environmental Research. 3(2): 1.
- Kosegeran, A.O., S. Rondonuwu, H. Simbala, M. Rumondor. 2015. Kandungan Merkuri Pada Tumbuhan Paku (*Diplazium Accedens Blume*) Di Daerah Tambang Emas Tatelu-Talawaan, Kabupaten Minahasa Utara. Jurnal Ilmiah Sains Vol. 15 No. 1, April 2015
- Mirdat, Y. S Patadungan, Isrun. 2013. Status Logam Berat Merkuri (Hg) Dalam Tanah pada Kawasan Pengolahan Tambang Emas di Kelurahan Poboya, Kota Palu. J. Agrotekbis (1) 2 : 127-134.
- Pivetz, E. Bruce. EPA 2001, Phytoremediation of contaminated soil and groundwater at Hazardous waste sites. EPA ground water issue.
- Priyanto, B. dan J. Prayitno 2003. Fitoremediasi sebagai Sebuah Teknologi Pemulih Pencemaran, Khususnya Logam Berat, <http://itl.bppt.tripod.com/sublab/flora1.htm> [10 Agustus 2019].
-