

Sosialisasi Kontaminasi Logam Beracun Merkuri (Hg) pada Ekosistem di Desa Tifu,  
Namlea, Kabupaten Buru

Socialization of the Toxic Metal Contamination of Mercury (Hg) in the Ecosystem in Tifu  
Village, Namlea, Buru Regency

**Yusthinus Thobias Male\*<sup>1</sup>, Eirene Grace Fransina<sup>1</sup>, Nelson Gasperz<sup>1</sup>, Lea Sanawain<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>) Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura

<sup>2</sup>) Laboratorium Kimia Anorganik, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Pattimura

\*Corresponding author e-mail: [yusmale@yahoo.com](mailto:yusmale@yahoo.com)

### Abstrak

*Pada saat kegiatan Pertambangan Emas Tanpa Ijin (PETI) marak terjadi di Gunung Botak, Namlea (Tahun 2011-2016), banyak penduduk Desa Tifu yang mengolah emas menggunakan merkuri di halaman belakang rumah mereka. Secara teori, 30% dari merkuri yang digunakan akan terbuang ke lingkungan. Bekas area tromol telah dijadikan lahan pertanian sehingga sangat berpotensi terjadi biomagnifikasi, yaitu masuknya merkuri manusia melalui bahan makanan. Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa ekosistem (tanah dan tumbuhan) di Desa Tifu telah terkontaminasi dengan merkuri. Kegiatan Pengabdian masyarakat dilakukan untuk memberikan data valid sekaligus edukasi kepada masyarakat tentang kontaminasi merkuri pada ekosistem bekas area tromol (tanah, tumbuhan dan hewan). Kegiatan ini juga meningkatkan pemahaman masyarakat tentang dampak buruk bagi kesehatan.*

**Kata Kunci:** PETI, Gunung Botak, tromol, biomagnifikasi, Desa Tifu

### Abstract

*When Unlicensed Gold Mining (PETI) activities were widespread on Mount Botak, Namlea (2011-2016), many residents of Tifu Village processed gold using mercury in their backyards. In theory, 30% of the mercury used will be wasted into the environment. The former drum area has been used as agricultural land, so it has the potential for biomagnification, namely the entry of human mercury through food. This community service activity was carried out to provide valid data as well as education to the community about mercury contamination in the ecosystem of the former drum area (soil, plants and animals). This activity also improves the community's understanding of the negative impacts on health.*

**Key Words:** PETI, Gunung Botak, trommol, biomagnification, Tifu Village

## PENDAHULUAN

Penggunaan merkuri yang tidak terkendali pada wilayah Gunung Botak dan Gogrea, Kabupaten Buru akan sangat mempengaruhi kualitas lingkungan. Apabila hujan, semua limbah akan terdistribusi ke dalam Daerah Aliran Sungai (DAS), serta menuju sungai dalam jumlah yang banyak. Ada beberapa sungai yang berpotensi sebagai tempat distribusi limbah pengolahan emas di Kecamatan Wae Apo yaitu, sungai Waelata, Wae Apo, Anahoni dan Patipulu. Sungai Wae Apo memiliki beberapa DAS yang ada di sekitar lokasi pengolahan emas. Dataran sungai Wae Apo merupakan

lambung pangan nasional yang siap mensuplai ribuan ton beras untuk mendukung rencana swasembada beras nasional Tahun 2014.

Penelitian yang dilakukan Male dkk. (2013) menunjukkan bahwa kadar merkuri pada lokasi tromol melebihi 680 ppm atau mg/kg. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa merkuri telah mengendap di Sungai Waelata (Wamsait) dan Teluk Kayeli dengan konsentrasi antara 3 sampai 7 ppm (nilai ambang merkuri pada tanah dan sedimen < 1ppm). Penelitian kadar merkuri pada sedimen dan batuan yang dilakukan Brushett dkk. (2017) di sekitar Gunung Botak dan Teluk Kayeli

menunjukkan bahwa konsentrasi merkuri pada sedimen di Sungai Wamsait 82 kali lebih tinggi dari standar SNI. Penelitian kadar total merkuri (THg) dan Metil merkuri (MeHg) menunjukkan peningkatan konsentrasi merkuri yang signifikan pada semua sampel biota laut yang diteliti.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berlokasi di Desa Tifu, Namlea. Pada saat kegiatan pertambangan emas ilegal marak terjadi di Gunung Botak, Namlea, banyak penduduk Desa Tifu yang mengolah emas menggunakan merkuri di halaman belakang rumah mereka. Secara teori, 30% dari merkuri yang digunakan akan terbuang ke lingkungan. Bekas area tromol telah dijadikan lahan pertanian sehingga sangat berpotensi terjadi biomagnifikasi, yaitu masuknya merkuri manusia melalui bahan makanan. Diperlukan penelitian dan kegiatan pengabdian masyarakat untuk melihat berapa banyak konsentrasi merkuri pada ekosistem bekas area tromol (tanah, tumbuhan dan hewan).

Hasil kegiatan pengabdian masyarakat ini akan dideseminasikan pada Pertemuan Ilmiah Nasional dan juga akan dipublikasikan pada jurnal Penelitian Kimia Nasional terakreditasi.

## METODE

### Waktu dan Tempat

Pengambilan sampel dilakukan selama 2 (dua) hari pada Bulan Juli 2023 pada 5 (lima) areal bekas tromol di Desa Tifu. Sampel yang diambil berupa tanah dan tumbuhan pada beberapa lokasi bekas/ex-tromol, yang mewakili ekosistem dimana terjadi perpindahan (*fate*) merkuri dari tanah ke tumbuhan dan hewan selanjutnya mengalami bioakumulasi pada tubuh manusia. Tahap pertama dilakukan berupa survei lokasi dan pengambilan sampel, sedangkan tahap kedua dilakukan analisis kandungan merkuri (Hg) dalam sampel tanah dan tumbuhan. Preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Anorganik, Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Pattimura, dilanjutkan analisis TOC (total organik karbon). Analisis ukuran butiran (partikel size) dilakukan di Laboratorium Fisika BRIN Ambon sedangkan analisis Merkuri

dilakukan pada Laboratorium Produktifitas dan Lingkungan Perairan (ProLing), Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor (IPB). Semua laboratorium uji yang digunakan terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN).

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam kegiatan ini adalah: Seperangkat alat gelas, Could Vapor-Atomic absorption Spectrophotometer (CV-AAS) (Analytic Jena), Global Positioning System (GPS), Ayakan 100 mesh, Neraca Analitik, Hotplate, Mortar dan Alu, Plastik sampel, Sarung Tangan, Sendok plastik, Pipet tetes, Desikator, Oven, wadah styrofoam, Cool box dan Plastik klip.

Bahan-bahan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah: Tanah, Kangkung, Buah Jeruk nipis, Daun Kelor, Daun durian, Akuades, Hidrogen peroksida 30% (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), HgCl<sub>2</sub>, KMnO<sub>4</sub>, hydroxyl-aminehydrochloride dan SnCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O.

### Lokasi Sampling

Sampling dilakukan pada 5 (lima) areal bekas tromol di Desa Tifu, Namlea, Kabupaten Buru, dengan uraian jenis sampel dan koordinat sampling disajikan pada Tabel 1 sedangkan Peta Lokasi Kegiatan Pengabdian ditunjukkan pada Gambar 1.

Tabel 1. Lokasi, jenis sampel dan titik koordinat sampling

No.	Kode Sampel	Jenis sampel	Koordinat Sampling
01.	L1.K1	Tanah	S:-3.397995°, E:126.902445°
02.	L1.K2	Tanah	S:-3.397949°, E:126.902578°
03.	L2.K1	Tanah	S:-3.39842°, E:126.901395°
04.	L2.K2	Tanah	S:-3.398468°, E:126.901394°
05.	L2.K3	Tanah	S:-3.398432°, E:126.901318°

06.	L3.K1	Tanah	S:-3.397662 <sup>o</sup> , E:126.900707 <sup>o</sup>
07.	L3.K2	Tanah	S:-3.397651 <sup>o</sup> , E:126.900729 <sup>o</sup>
08.	L4.K1	Tanah	S:-3.400787 <sup>o</sup> , E:126.904974 <sup>o</sup>
09.	L5.K1	Tanah	S:-3.40084 <sup>o</sup> , E:126.904754 <sup>o</sup>
10.	L5.K2	Tanah	S:-3.40084 <sup>o</sup> , E:126.904754 <sup>o</sup>
11.	Ore	Tanah	S:-3.40084 <sup>o</sup> , E:126.904754 <sup>o</sup>
12.	T1 (Daun Durian)	Tumbuhan	S:-3.397651 <sup>o</sup> , E:126.900729 <sup>o</sup>
13.	T2 (daun kelor)	Tumbuhan	S:-3.397995 <sup>o</sup> , E:126.902445 <sup>o</sup>
14.	T3 (Kangkung)	Tumbuhan	S:-3.398468 <sup>o</sup> , E:126.901394 <sup>o</sup>
15.	T4 (Jeruk Nipis)	Tumbuhan	S:-3.397949 <sup>o</sup> , E:126.902578 <sup>o</sup>

menggunakan sendok plastik dan diletakkan dalam wadah plastik (*sandwich bag*), diberi label dan diletakkan dalam *cool box*. Keseluruhan sampel dibawa ke Laboratorium Kimia Anorganik FMIPA Universitas Pattimura dan disimpan dalam lemari pendingin (*freezer*) sampai proses selanjutnya.

### Persiapan Sampel Sedimen

Untuk proses preparasi (penyiapan) sampel sedimen, sampel dikeluarkan dari lemari pendingin dan dibiarkan pada suhu ruangan hingga es pada sampel mencair. Kemudian dengan menggunakan peralatan plastik (mangkok, wadah, dan sendok), dipisahkan kotoran yang ada pada sedimen berupa batu, kerang dan kotoran lainnya.

Tiga sampel yang diambil dari satu titik kemudian dicampur hingga merata dan dijadikan satu sampel. Sampel padatan (sedimen dan tanah) diletakkan pada mangkok plastik dan dimasukkan ke dalam oven selama 4 hari pada suhu 40 °C untuk proses pengeringan. Sampel yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan mortar dan alu serta diayak menggunakan ayakan 100 mesh. Setelah sampel halus, ditimbang sebanyak 5 gram dengan timbangan analitik, kemudian sampel dimasukkan dalam kantong plastik yang

### Teknik Sampling dan Preparasi Sampel

Sampel sedimen dan tumbuhan pada bekas area tromol diambil masing-masing



Gambar 1. Peta lokasi kegiatan pengabdian

telah diberi label dan siap untuk dianalisis lebih lanjut.

### Pembuatan Kurva Baku dan Pembacaan Sampel

Dari larutan induk merkuri  $\text{HgCl}_2$  (Hg 100 ppm), dipipet sebanyak 1 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL, setelah itu larutan diencerkan dengan akuades sampai dengan tanda batas pada labu takar hingga menghasilkan larutan induk Hg 1 ppm atau 1000 ppb. Dari larutan induk Hg 1000 ppb, dipipet sebanyak 0,1 mL, kemudian dimasukkan dalam labu takar 10 mL. Larutan diencerkan dengan akuades sampai tanda batas pada labu takar hingga menghasilkan larutan induk Hg 10 ppb.

Pada larutan induk Hg 10 ppb yang telah dibuat, dipakai untuk membuat konsentrasi standar dengan rentang sebagai berikut: 0,1 ppb; 0,2 ppb; 0,4 ppb; 0,8 ppb; 1,6 ppb; 3,2 ppb. Untuk membuat konsentrasi standar dilakukan dengan dipipet dari larutan induk masing-masing sebanyak: 0,05 mL; 0,1 mL; 0,2 mL; 0,4 mL; 0,8 mL; 1,6 mL; 3,2 mL. Kemudian masing-masing larutan dimasukkan dalam tiap-tiap labu takar 10 mL, selanjutnya larutan tersebut diencerkan dengan akuades hingga tanda batas. Pada tahap analisis masing-masing larutan hasil pengenceran sebanyak 10 mL dituangkan dalam tabung reaksi. Pada tiap-tiap tabung reaksi ditambahkan larutan  $\text{KMnO}_4$  0,1 mL kemudian larutan dikocok. Setelah dikocok, pada hasil larutan tersebut ditambahkan larutan hydroxyl-aminehydrochloride 0,1 mL kemudian larutan dikocok kembali. Sebelum dianalisis menggunakan spektrofotometer serapan atom uap dingin, sampel ditambahkan dengan larutan  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,5 mL. Setelah penambahan larutan  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,5 mL, larutan siap untuk dianalisis.

### Preparasi Sampel Sedimen

Sampel sedimen yang telah ditimbang sebanyak 5 gram pada tahap persiapan, dimasukkan dalam erlenmeyer 100 mL. Pada erlenmeyer tersebut ditambahkan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat 5 mL dan larutan  $\text{HNO}_3:\text{HClO}_4$  (1:1) 5 mL, setelah itu erlenmeyer dipanaskan di atas penangas air hingga menghasilkan larutan jernih dan

keluar asap putih (proses ini dilakukan di dalam lemari asam). Hasil larutan yang diperoleh disaring dan diletakan dalam labu takar 50 mL. Larutan hasil penyaringan tersebut diencerkan dengan akuades hingga tanda batas. Prosedur ini dilakukan untuk semua sampel sedimen.

Setelah proses preparasi sampel selesai, proses selanjutnya ialah pembuatan blanko dengan perlakuan yang sama dengan proses preparasi sampel di atas, namun tanpa menggunakan sampel sedimen. Setelah pembuatan blanko selesai, maka dari larutan hasil preparasi dipipet 10 mL larutan sampel, kemudian larutan tersebut dimasukkan dalam tabung reaksi. Setelah itu ditambahkan larutan  $\text{KMnO}_4$  0,1% 0,1 mL pada sampel kemudian dikocok. Setelah selesai pengocokkan ditambahkan larutan hydroxyl-aminehydrochloride 0,1 mL kemudian larutan dikocok kembali. Setelah pengocokkan ditambahkan larutan  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,5 mL. Dengan penambahan larutan  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,5 mL maka, sampel telah siap untuk dianalisis menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom Uap Dingin.

### Preparasi Sampel Tumbuhan

Sampel tumbuhan dibersihkan dari kotoran dengan menggunakan akuades dan dipotong-potong menjadi kecil. Setelah itu, sampel dimasukkan ke dalam *styrofoam* dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 40 °C sampai kering. Sampel yang sudah kering dihaluskan hingga berbentuk serbuk dan ditimbang masing-masing sampel dengan berat yang didapatkan kemudian dimasukkan dalam plastik yang sudah diberi label untuk dianalisis lebih lanjut. Perhitungan Hg total dengan rumus:

$$\text{Hg total (ppb)} = \frac{(\text{Hg analisis} - \text{Blanko}) \times \text{Volume Akhir} \times \text{Fp}}{\text{Berat Sampel}}$$

### Analisis Karbon Organik Total

Sampel tanah ditimbang sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 mL, kemudian ditambahkan larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$  sampai bergelembung (untuk mengoksidasi material organik). Setelah itu dipanaskan di atas *hotplate* pada suhu 90 °C sehingga

warna larutan sampel menjadi bening. Setelah larutannya bening, sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C, kemudian didinginkan dalam desikator, dan ditimbang dengan timbangan analitik hingga mendapatkan berat konstan.

### Sosialisasi Hasil Penelitian bagi Masyarakat

Kegiatan sosialisasi dilakukan untuk menyampaikan hasil analisis laboratorium bagi masyarakat di Desa Tifu. Kegiatan sosialisasi dilakukan dengan metode penyampaian materi secara langsung bagi masyarakat. Penyampaian materi dilakukan dua arah untuk melihat respon masyarakat setelah sosialisasi diberikan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 7 Juli 2023 pada lokasi areal tromol di Desa Tifu, Kabupaten Buru. Pengambilan sampel pada kegiatan ini dilakukan pada 5 titik lokasi yang berbeda seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Unit tromol dan pengambilan sampel tanaman pada bekas lokasi tromol

Desa Tifu merupakan salah satu desa yang melakukan aktivitas Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI), dimana terdapat alat pengolahan biji emas yaitu tromol. Para penambang menggunakan tromol sebagai alat untuk pengolahan bijih emas. Limbah dari hasil pengolahan bijih emas ini ditampung ke dalam sebuah kolam penampung yang biasanya disebut *tailing*.

Proses pengolahan bijih emas ini menggunakan bahan merkuri (air raksa), sebagai bahan utama dalam pengolahan emas pada pertambangan. Metode ini biasanya disebut dengan amalgamasi. Teknik amalgamasi merupakan suatu metode pengolahan emas dengan cara mencampur material (bijih/ore) yang mengandung logam emas dengan merkuri menggunakan tromol (drum baja) (Kittong dkk., 2012). Proses pengolahan ini membutuhkan banyaknya air dengan demikian jika hujan, maka limbah hasil pengolahan akan menyebar menggenangi daerah sekitar tempat pengolahan bijih emas dan akan terbawa ke lingkungan sehingga dapat menyebabkan pencemaran.

### Konsentrasi Merkuri pada Tanah di Desa Tifu

Hasil konsentrasi merkuri (Hg) pada tanah di beberapa lokasi menunjukkan hasil melebihi tingkat ambang batas yang diperbolehkan sebesar 1,0 mg/Kg yang

ditetapkan oleh standar Nasional Indonesia (SNI), yang sama dengan nilai ambang batas pedoman sedimen Australia dan Selandia Baru (ANZECC/ARMCANZ 2000). Data hasil analisis kadar merkuri disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis merkuri pada sampel tanah

No.	Kode Sampel	Jenis sampel	Kadar Merkuri (mg/kg)
01.	L1.K1	Tanah	5,277
02.	L1.K2	Tanah	1,174
03.	L2.K1	Tanah	6,671
04.	L2.K2	Tanah	2,105
05.	L2.K3	Tanah	0,883
06.	L3.K1	Tanah	2,245
07.	L3.K2	Tanah	11,049
08.	L4.K1	Tanah	17,828
09.	L5.K1	Tanah	24,745
10.	L5.K2	Tanah	7,298
11.	Ore	Tanah	160,842

Dari hasil analisis kadar merkuri pada tabel di atas, menunjukkan bahwa kadar merkuri berbeda pada setiap lokasi, dari kesebelas sampel tanah yang dianalisis terdapat konsentrasi merkuri sebesar 160,842 mg/kg pada sampel ore (bijih mineral) dengan kadar merkuri paling tinggi, hal ini disebabkan karena merupakan material (bijih/ore). Material (bijih/ore) merupakan bahan mentah yang diekstraksi dan diolah untuk menghasilkan logam atau mineral. Pada sampel L5.K1 memiliki kadar merkuri sebesar 24,745 mg/kg lebih tinggi dari sampel L1.K1, L1.K2, L2.K1, L2.K2, L3.K1, L3.K2, L4.K1, dan L5.K2. Hal ini dikarenakan tanah L5.K1 berasal dari kolam satu, limbah pembuangan tromol yang pada saat sampling, sedang dilakukan aktivitas pengolahan bijih emas menggunakan tromol.

Penggunaan merkuri pada saat pengolahan mencapai 500 cc (mL) per tromol per satu kali pengolahan, sehingga menyebabkan tingginya kandungan merkuri (Hg) pada area pengolahan tersebut. Penggunaan merkuri secara ilegal dan tidak terkendali pada pengolahan bijih emas (*tromol/tailing*) tanpa memperhatikan metode pengolahan limbah, akan mencemari lingkungan, khususnya tanah disekitar daerah pengolahan. Hal ini sesuai dengan

penelitian yang dilakukan Mirdat dkk. (2013) yang menemukan kandungan merkuri (Hg) dalam tanah pada areal sekitar tromol/tailing di Kelurahan Poboya berkisar 0,57-8,19 ppm, sedangkan pada limbah berkisar 84,15-575,16 ppm. Menurut Alloway, (1995) kisaran normal logam berat merkuri (Hg) dalam tanah sebesar, 0,01-0,3 ppm dan konsentrasi kritis pada kisaran 0,3-0,5 ppm.

Sampel tanah L2.K3 memiliki kadar merkuri sangat rendah dibandingkan dengan lokasi lain karena tekstur tanahnya berpasir kasar. Ukuran partikel sampel merupakan faktor yang menyebabkan kadar merkuri rendah pada L2.K3 dengan lokasi yang lain, dimana tanah yang cenderung berpasir/bertekstur kasar memiliki luas permukaan lebih kecil dibanding tidak memiliki daya ikat air yang tinggi sehingga hal ini dapat menyebabkan kadar merkuri yang sangat rendah pada L2.K3. Menurut Mardiyanti dkk. (2022) yang menyatakan bahwa tanah yang mengandung fraksi pasir yang tinggi akan mempermudah masuknya air permukaan ke dalam tanah, karena pasir tidak memiliki daya ikat air yang tinggi dibandingkan dengan tanah liat.

### Konsentrasi Merkuri pada Tumbuhan di Desa Tifu

Sampel tumbuhan yang dianalisis adalah daun durian, kelor, kangkung, dan jeruk nipis. Konsentrasi merkuri pada tumbuhan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis merkuri pada sampel tumbuhan

No.	Kode Sampel	Jenis sampel	Kadar Merkuri (mg/kg)
12.	T1 (Daun Durian)	Tumbuhan	1,139
13.	T2 (daun kelor)	Tumbuhan	1,118
14.	T3 (Kangkung)	Tumbuhan	2,591
15.	T4 (Jeruk Nipis)	Tumbuhan	0,179

Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Hg pada sampel daun durian, kelor, kangkung dan jeruk nipis berturut-turut adalah 1,139 mg/kg, 1,118

mg/kg, 2,591 mg/kg dan 0,179 mg/kg. Nilai ambang batas kandungan logam berat Hg menurut BPOM 2018 yaitu sebesar 0,03 mg/kg, sedangkan untuk hasil yang diperoleh sudah melebihi ambang batas. Dapat dilihat untuk sampel kangkung, kadar merkurnya lebih tinggi karena tanaman kangkung tersebut tumbuh di dalam bekas kolam limbah tromol sedangkan sampel daun durian, kelor dan jeruk nipis, tumbuhannya tumbuh di samping kolam limbah pembuangan tromol. Terkontaminasinya merkuri akibat penguapan merkuri dari limbah uap merkuri dari proses pembakaran amalgam merkuri dan akibat akumulasi merkuri di dalam tanah (Trinidad dkk., 2013). Semakin tinggi konsentrasi logam berat dalam tanah maka akan semakin tinggi konsentrasi merkuri yang diserap oleh tanaman. Hal ini merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penyerapan logam berat. Terserapnya merkuri dalam tanaman yaitu melalui akar dengan proses kelarutan air dalam akar dan transpor merkuri dari akar ke batang dan ke daun. Merkuri bersama larutan air yang ada dalam daun melalui jaringan pembuluh floem masuk ke dalam buah (Juhriah & Alam, 2016).

Berdasarkan hasil tersebut daun durian, kelor, kangkung dan jeruk nipis yang berasal dari lokasi limbah pembuangan tromol Desa Tifu terkontaminasi logam merkuri sehingga semua bagian tumbuhan tersebut (daun, buah) dan tidak aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat karena sudah melebihi nilai ambang batas yang telah ditentukan yaitu 0,03 mg/kg. Jika manusia mengkonsumsi tumbuhan yang telah terkontaminasi dengan logam berat merkuri maka dalam waktu yang lama logam merkurnya akan terus terakumulasi di dalam tubuh manusia dan dapat menimbulkan bahaya pada kesehatan.

### **Karbon Organik Total (*Total Organic Carbon-TOC*)**

Kandungan bahan organik total merupakan senyawa-senyawa organik yang berasal dari sisa-sisa organisme seperti tumbuhan atau hewan yang mengalami proses dekomposisi di dalam tanah. Dapat

dilihat kandungan karbon organik disetiap sampel pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis Total Karbon Organik (TOC)

NO.	Kode Sampel	Karbon Organik Total (%)
1.	L1.K1	0,8
2.	L1.K2	2,6
3.	L2.K1	4,39
4.	L2.K2	0,7
5.	L2.K3	0,6
6.	L3.K1	2,9
7.	L3.K2	1,4
8.	L4.K1	2,0
9.	L5.K1	1,5
10.	L5.K2	1,7
11.	Ore	1,0

Berdasarkan perhitungan total karbon organik pada sampel tanah di lokasi limbah pembuangan tromol, dapat dilihat bahwa presentasi total karbon organik tertinggi terdapat pada tanah L2.K1 yaitu sebesar 4,39% dibandingkan dengan sampel yang lain. Setiap terjadinya perbedaan kandungan karbon organik yang bervariasi di tiap-tiap sampel dikarenakan perbedaan jenis dan jumlah vegetasi yang tumbuh di atasnya. Ada berbagai macam faktor yang mempengaruhi kandungan bahan organik di dalam tanah. Salah satu faktor yang mempengaruhi bahan organik di dalam tanah ialah proses terbentuknya dari sumber primer bahan organik yaitu jaringan tanaman berupa akar, batang, ranting, daun, bunga, buah, dan sumber sekunder yaitu hewan (Hakim, 1986).

Terikatnya logam berat di dalam tanah merupakan salah satu komponen penting bagi bahan organik. Tinggi rendahnya bahan organik (C-organik) dalam tanah sangat berpengaruh dalam mengikat logam berat merkuri dalam tanah (Mirdat dkk., 2013). Hal ini dikarenakan, asam organiknya akan mengalami dekomposisi terhadap bahan organik di dalam tanah. Logam yang memiliki afinitas yang tinggi sangat mudah bereaksi pada asam organik tanah yang memiliki gugus fungsi karboksilat (-COOH) dan gugus hidroksil (-OH). Bahan organik bereaksi dengan logam pada tanah membentuk senyawa kompleks organologam. Semakin besar peluang

terbentuknya senyawa kompleks organologam yang akan terbentuk maka semakin banyak bahan organik dalam tanah sehingga kandungan logam berat di dalam tanah semakin tinggi (Matagi dkk., 1998).

### Kegiatan Sosialisasi bagi Masyarakat

Hasil penelitian terkait kontaminasi logam berat merkuri pada tanah dan tumbuhan serta karbon organik total selanjutnya disosialisasikan bagi masyarakat di Desa Tifu, Namlea, Kabupaten Buru (Gambar 3). Tim yang diwakili Prof. Dr. Yusthinus T. Male, M.Si. selaku ketua menyampaikan hasil penelitian tersebut secara langsung bagi masyarakat.



Gambar 3. Sosialisasi hasil penelitian bagi masyarakat di Desa Tifu

Ketua tim menyampaikan bahwa sampel tanah yang berasal dari kolam satu limbah pembuangan tromol memiliki kandungan merkuri yang paling tinggi. Sampel tanah yang lain dari beberapa titik sampling di daerah bekas tromol di Desa Tifu juga menunjukkan bahwa telah terkontaminasi logam merkuri. Walaupun ada satu titik yang memiliki kadar merkuri sangat rendah dibandingkan dengan lokasi lain karena tekstur tanahnya yang berpasir kasar. Hasil ini berbanding lurus dengan pengukuran karbon organik total yang menunjukkan dimana sampel tanah rata-rata memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, sehingga memungkinkan logam merkuri terikat membentuk senyawa kompleks organologam di dalam tanah.

Selain itu, disampaikan juga bahwa sampel tumbuhan seperti daun durian, daun kelor, kangkung, dan jeruk nipis yang berasal dari lokasi limbah pembuangan tromol Desa Tifu terkontaminasi logam merkuri. Dengan demikian, semua bagian tumbuhan tersebut baik daun dan buah tidak aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat (Alkatiri, 2022). Oleh karena itu, disarankan bagi masyarakat untuk tidak bercocok tanam ataupun mengonsumsi bahan makanan yang berasal dari lokasi tersebut. Diakhir kegiatan masyarakat berharap ada solusi yang dapat dilakukan untuk meminimalisir kontaminasi merkuri yang ada.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengabdian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kadar merkuri yang terdapat dalam tanah pada lokasi bekas tromol/pengolahan emas menggunakan merkuri di Desa Tifu Kabupaten Buru untuk kesebelas sampel tanah masing-masing adalah: 5,277 mg/kg, 1,174 mg/kg, 6,671 mg/kg, 2,105 mg/kg, 0,883 mg/kg, 2,245 mg/kg, 11,049 mg/kg, 17,828 mg/kg, 24,745 mg/kg, 7,298 mg/kg dan 160,842 mg/kg. Konsentrasi merkuri (Hg) pada tanah di beberapa lokasi melebihi tingkat ambang batas

- yang diperbolehkan sebesar 1,0 mg/Kg yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI).
- Kadar merkuri pada tumbuhan yang terdapat dalam daun durian, kelor, kangkung dan jeruk nipis adalah 1,139 mg/kg, 1,118 mg/kg, 2,591 mg/kg, 0,179 mg/kg dan hasilnya sudah melebihi nilai ambang batas yang diperbolehkan sebesar 0,03 mg/kg.
  - Total karbon organik pada tanah di lokasi limbah pembuangan tromol Desa Tifu Kabupaten Buru dari kesebelas sampel tanah masing-masing yaitu: 0,8%, 2,6%, 4,39%, 0,7%, 0,6%, 2,9%, 1,4%, 2,0%, 1,5%, 1,7%, dan 1,0%.
  - Kegiatan sosialisasi memberikan data valid sekaligus edukasi kepada masyarakat tentang kontaminasi merkuri pada ekosistem bekas area tromol di Desa Tifu serta meningkatkan pemahaman masyarakat tentang dampak buruk bagi kesehatan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alkatiri, H., Halil, A., Conoras, W. A. K., Latif, A.A., & Bundang, S. (2022). Sosialisasi Bahaya Merkuri pada Penambangan Rakyat Desa Anggai Kecamatan Obi Kabupaten Halmahera Selatan. *Journal of Khairun Community Services*, 2(1), 76–80.
- Alloway, B. J. (1995). *Heavy Metals in Soils Blackie Academic & Profesional*. London.
- Hakim, N., Nyakpa, M. Y., Lubis, A. M., Nugroho, S. G., Diha, M. A., Ban, H. G., & Bailey, H. H. (1986). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Lampung: Universitas Lampung.
- Juhriah & Alam, M. (2016). Fitoremediasi Logam Berat Merkuri (Hg) pada Tanah dengan Tanaman *Celosia plumose* (Voss) Burv. *Jurnal Biologi Makassar*, 1(1), 1–8.
- Male, Y. T., Reichet-Brushet, A. J., Poccok, M., & Nanlohy, A. (2013). Recent Mercury Contamination from Artisan Gold Mining on Buru Island, Indonesia-Potential Future Risks to Environmental Health and Food Safety, *Marine Pollution Bulletin*, 77, 428–433.
- Mardiyanti, A. A., Tadeus, R., & Theedens, R. (2022). Bahaya Pencemaran Merkuri pada Lokasi Penambangan Emas Tradisional di Desa Kalirejo – Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Wilayah, Kota dan Lingkungan Berkelanjutan*, 1(1), 69–73.
- Matagi, S. V., Swai, D., & Mugabe, R. (1998). A review of Heavy Metal Removal Mechanisms in Wetlands. *African Journal. of Tropical Hydrobiology and Fisheries*, 8(1), 23–35.
- Reichelt-Brushett, A. J., Stone, J., Howe, P., Thomas, B., Clark, M., Male, Y. T., Nanlohy, A., & Butcher, P. (2017). Geochemistry and Mercury Contamination in Receiving Environments of Artisanal Mining Wastes and Identified Concerns for Food Safety. *Environmental Research*, 152, 407–418.
- Trinidad, S. M., Silva, G. H., Reyez, J. M., Munguia, G. S., Valdez, S. S., Islas, M. E. R., & Martinez, R. G. (2013). Total Mercury in Terrestrial Systems (Air-Soil-Water) at the Mining Region of San Joaquin, Queretaro, Mexico. *Geofisica International*, 52(1), 43–58.
- WHO. (2022). *Air Quality Guidelines*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark.