

ANALISIS KANDUNGAN MERKURI (*Hg*) PADA BERAS HASIL PANEN PETANI DI BEBERAPA DESA KECAMATAN WAEAPO DAN WAEALATA KABUPATEN BURU

Nurma Sillia¹, A. Mariwy^{2*}, Yati Tuasamu¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan - Universitas Darussalam, Ambon, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan - Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

*abrahammariwy@gmail.com

Received: 09 October 2020 / Accepted: 11 January 2021 / Published: 19 January 2021

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan merkuri pada beras hasil panen petani pada beberapa Desa di kecamatan Waeapo dan Waelata Pulau Buru yakni Desa Parbulu, Debowae, dan Waenetat. Hal ini penting dilakukan mengingat masyarakat di Desa-desa tersebut pernah mengolah emas dengan teknik amalgamasi menggunakan merkuri (*Hg*) pada pekarangan rumah mereka dan membuang limbahnya ke sungai atau saluran irigasi yang digunakan untuk mengairi persawahan. Analisis kandungan merkuri dilakukan menggunakan Merkuri Analyzer bertempat di Laboratorium LPPT UGM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam berat Merkuri pada sampel beras dari Desa Parbulu sebesar 0,024 mg/kg, Desa Debowae sebesar 0,007 mg/kg, dan Desa Waenetat sebesar 0,027 mg/kg. Sementara hasil analisis kandungan merkuri pada beras yang berasal dari Desa Gemba Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat (SBB) sebagai sampel kontrol adalah 0,002 mg/kg.

Kata kunci: *amalgamasi, kandungan, merkuri, beras, irigasi*

PENDAHULUAN

Setiap tahunnya Kabupaten Buru dapat menghasilkan padi hingga ribuan ton sehingga Pulau ini menjadi penghasil beras utama di Provinsi Maluku, tetapi pada tahun 2012 hingga 2013 produksi padi menjadi berkurang dengan adanya aktivitas pertambangan emas di Gunung Botak, Kabupaten Buru, di mana para petani turut terlibat dalam aktivitas pertambangan sehingga berkontribusi pada penurunan produksi padi. Aktivitas pertambangan emas dapat mempengaruhi bukan hanya penurunan penghasilan per tahun, tetapi dapat juga mengurangi kualitas padi yang dihasilkan sebagai akibat dari pemakaian logam berat merkuri yang digunakan sebagai bahan utama dalam mengekstraksi emas (Salatutin, dkk 2015)

Logam berat merkuri dapat meracuni tanaman padi karena sawah atau air dari saluran irigasi telah tercemar merkuri akibat pembuangan limbah (*tailing*) hasil pengolahan emas secara tradisional oleh para penambang tanpa melalui perlakuan (*treatment*) tertentu. Umumnya lokasi pembuangan limbah pengolahan emas di beberapa desa yang berada di kecamatan Waeapo dan Waelata pulau Buru yang pernah menjadi pusat amalgamasi menggunakan merkuri seperti Desa Waenetat, Parbulu, Debowae, limbahnya hanya dibuang di sekitar tempat pengolahan yang

berdekatan dengan pemukiman masyarakat dan areal persawahan sehingga berpotensi mencemari lahan persawahan

Penelitian mengenai kandungan merkuri pada tanaman padi di Pulau Buru telah dilakukan oleh Suci, dkk. (2020) pada areal persawahan Desa Grandeng kecamatan Lolong Guba pulau Buru dan hasilnya menunjukkan bahwa rata-rata kandungan merkuri pada akar tanaman padi sebesar 10,813 ppm sementara kandungan merkuri pada sampel tanah yang diambil dari area persawahan sebesar 77,897 ppm. Logam berat merkuri yang mencemari Lahan persawahan tersebut diduga berasal dari aktivitas penambangan emas secara tradisional oleh masyarakat yang berlangsung di gunung Nona Desa Wapsalit dan membuang limbah sisa proses amalgamasi tersebut ke sungai Wai Pamali dan selanjutnya ditampung dalam bendungan Wai Pamali yang selama ini digunakan sebagai sumber irigasi untuk mengairi persawahan di Desa Grandeng (Selo, 2020).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan merkuri pada beras hasil panen petani pada beberapa Desa di Kecamatan Waeapo dan Waelata yang pernah menjadi pusat amalgamasi menggunakan merkuri. Pencemaran logam berat khususnya merkuri pada beras tidak dapat diabaikan, karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan manusia dalam jangka panjang akibat akumulasi pada organ, sehingga kaitan konsumsi pangan seperti beras dengan kesehatan sangat erat dan sulit untuk dipisahkan. Penyebab dari penyakit yang dihubungkan dengan bahan pangan sudah meningkatkan kesadaran konsumen mengenai mutu dan keamanan dari bahan pangan, sehingga kandungan logam berat (Hg) dalam beras perlu diketahui (Syahfitri, dkk 2011).

METODE PENELITIAN

Proses destruksi sampel dilaksanakan pada laboratorium Kimia Anorganik FMIPA Unpatti Ambon sementara pengukuran kandungan Hg dilaksanakan di Laboratorium LPPT UGM.

1. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel beras dilakukan secara random di Desa Parbulu, Debowae dan Waenetat Kecamatan Waeapo dan Waelata pulau Buru, sementara untuk kontrol diambil sampel beras dari Desa Gemba kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat (SBB).

2. Destruksi Sampel

Sampel beras ditimbang dan dimasukkan dalam erlenmeyer 50 mL kemudian ditambahkan 5 mL $\text{HNO}_3:\text{HClO}_4$ (1:1) Sampel dipanaskan di atas Hotplate hingga jernih sampai keluar asap putih kemudian disaring dan ditepatkan volumenya hingga 50 mL dengan aquades.. Kandungan merkuri selanjutnya diukur menggunakan Mercury Analyzer.

3. Pembuatan Larutan Standar Hg

Larutan induk merkuri 1000 mg/L, dibuat dengan cara menimbang 1,3539 g HgCl_2 anhidrat, dilarutkan dalam HCl 1 M dan diencerkan hingga tanda batas. Selanjutnya diencerkan hingga 100 ppm. Larutan standar dibuat dari larutan induk merkuri 100 mg/L dengan cara larutan induk Hg 100 ppm dipipet sebanyak 1 mL. Kemudian dimasukkan kedalam labu takar 100 mL, dan ditambahkan aquadest hingga tanda batas. Larutan ini mengandung larutan merkuri 1000 ppb. Kemudian dari larutan induk ini, dipipet sebanyak 1 mL dan dimasukkan kedalam labu takar 10 mL. Larutan ditepatkan dengan aquades hingga tanda batas. Larutan ini mengandung larutan merkuri 100 ppb. Selanjutnya dibuat larutan standar merkuri dengan rentang konsentrasi (ppb): .
Buat konsentrasi standar dengan rentang (ppb): 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; dengan cara pipet masing-masing (mL) 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2 masukkan dalam labu takar 10 mL, encerkan dengan 10 mL aquadest, tuang dalam tabung reaksi dan tambahkan dengan KMnO_4 0,1 mL dikocok dan ditambahkan Hydroxyl-aminehydrochloride 0,1 mL sambil tetap dikocok kemudian ditambahkan 0,5 mL $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Masing-masing larutan ini kemudian diukur serapannya menggunakan *mercury analyzer*.

HASIL PENELITIAN

A. Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Yang menjadi lokasi pengambilan sampel adalah tiga Desa yang berada di Kecamatan Waeapo dan Waelata pulau Buru yaitu Desa Waenetat, Parbulu dan Debowae. Tiga Desa ini dipilih karena pernah menjadi pusat amalgamasi menggunakan merkuri dan limbahnya kemudian dibuang di sekitar tempat pengolahan yang berdekatan dengan pemukiman masyarakat dan areal persawahan atau dibuang ke sungai sehingga berpotensi mencemari sungai ataupun teluk Kayeli tempat bermuaranya sungai tersebut. Hasil penelitian Mariwy, dkk (2019) mengenai analisis kandungan merkuri pada badan air di beberapa titik Sungai Waiapu menunjukkan bahwa kadar merkuri pada tiga lokasi sampel masing-masing adalah: 1,392 ppm, 1,591 ppm dan 3,197 ppm telah melampaui standar yang ditetapkan oleh pemerintah melalui keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 115 tahun 2003 yaitu ambang batas merkuri (Hg) pada air golongan C adalah 0,002 ppm.

B. Proses Destruksi Sampel Beras

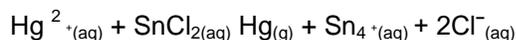
Dalam penelitian ini digunakan destruksi basah yang dilakukan menggunakan campuran asam kuat antara HNO_3 : HClO_4 . Penggunaan asam nitrat dikombinasikan dengan asam perklorat ini bertujuan sebagai campuran asam untuk mendestruksi sampel yang digunakan, di mana HClO_4 bertindak sebagai oksidator yang berfungsi untuk membantu HNO_3 mendekomposisi matriks organik dalam sampel sehingga dapat terdekomposisi sempurna (Handayani dkk, 2018).

C. Pembuatan Kurva Baku dan Pembacaan Sampel

Pada penelitian ini pembuatan kurva baku (standar) diawali dengan membuat larutan standar merkuri (Hg). Larutan standar dibuat dari larutan induk merkuri 100 mg/L dengan cara larutan induk Hg 100 ppm dipipet sebanyak 1 mL. Kemudian dimasukkan kedalam labu takar 100 mL, dan ditambahkan aquadest hingga tanda batas. Larutan ini mengandung larutan merkuri 1000 ppb. Kemudian dari larutan induk ini, dipipet sebanyak 1 mL dan dimasukkan kedalam labu takar 10 mL. Larutan ditepatkan dengan akuades hingga tanda batas. Larutan ini mengandung larutan merkuri 100 ppb. selanjutnya dibuat larutan standar merkuri dengan rentang konsentrasi (ppb):. Selanjutnya buatlah konsentrasi standar dengan rentang (ppb): 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; dengan cara pipet masing-masing (mL) 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2 masukkan dalam labu takar 10 mL. Larutan standar yang diperoleh kemudian ditambahkan larutan KMnO_4 . Pengujian larutan standar Hg menggunakan larutan kalium permanganat berfungsi sebagai oksidator yang akan mengoksidasi senyawa merkuri klorida menjadi ion merkuri (II) (Nasir, 2013, Suc dkk, (2020)). Reaksi larutan standar Hg dengan KMnO_4 dapat dilihat sebagai berikut :



Analisis kelebihan permanganat dilakukan dengan hidrosilamin hidroklorida. Selain itu, penggunaan hidrosilamin hidroklorida untuk menghilangkan warna pada KMnO_4 . Larutan standar yang digunakan juga ditambahkan dengan larutan SnCl_2 yang digunakan sebagai pereduksi untuk mengurangi ion merkuri pada raksa

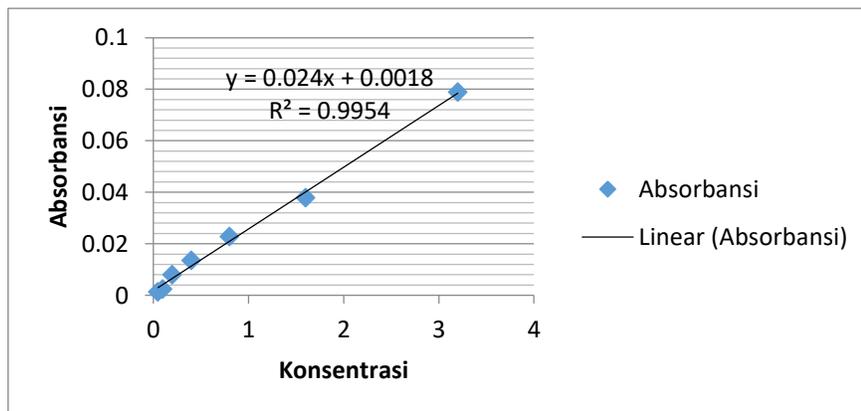


Selanjutnya larutan standar Hg diukur serapannya dengan mercury analyzer. setelah proses analisis maka ditampilkan hasil absorbansi standar yang terbaca, seperti ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Hg

Konsentrasi Hg	Absorbansi
0,05	0,0013
0,1	0,0024
0,2	0,0080
0,4	0,0135
0,8	0,0228
1,6	0,0379
3,2	0,0789

Berdasarkan data pada **Tabel 1**, maka dibuat kurva standar hubungan absorbansi terhadap konsentrasi larutan Hg yang dapat dilihat pada **Gambar 1**.

**Gambar 1. Kurva Standar Larutan Hg**

Berdasarkan kurva kalibrasi, diperoleh persamaan regresi $y = 0,0024x + 0,0018$, dengan nilai $R^2 = 0,9954$. Kurva ini menunjukkan bahwa koefisien korelasi dari variasi konsentrasi terhadap serapan mempunyai hubungan, semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula absorbansinya.

D. Kandungan Merkuri Pada Beras

Sampel yang telah dipreparasi kemudian dianalisis untuk mengetahui kandungan merkuri yang terakumulasi pada beras. Analisis kandungan merkuri pada sampel beras dilakukan menggunakan Merkuri Analyzer. Data hasil analisis merkuri pada sampel beras dapat dilihat pada **Tabel 2**.

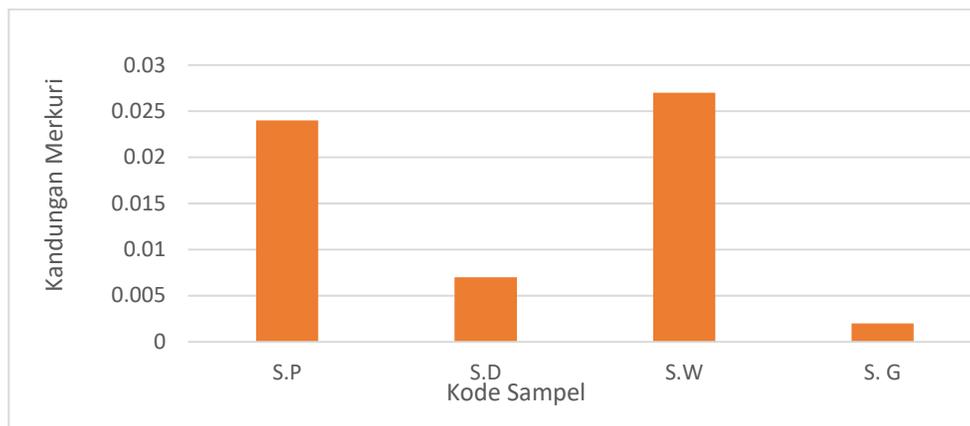
Tabel 2. Hasil Analisis Kandung Hg Pada Sampel Beras

Kode Sampel	Berat Sampel (gram)	Volume akhir (mL)	Hg akhir ($\mu\text{g/kg}$)	Hg rata-rata (ppb)	Hg rata-rata (ppm)
SP ul 1	1,00	50	24,35	24,33	0,024
SP ul 2	0,98	50	24,29		
SD ul 1	1,02	50	6,34	7,45	0,007
SD ul 2	0,99	50	8,55		
SW ul 1	1,01	50	27,19	27,33	0,027
SW ul 2	0,93	50	27,46		
SG ul 1	1,01	50	1,97	2,23	0,002
SG ul 2	1,00	50	2,48		

Keterangan: SP = Sampel Parbulu,, SD = Sampel Debowae,, SW= Sampel Waenetat,, SG = Sampel Gemba

Hasil analisis kandungan merkuri sampel beras pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata kandungan merkuri pada sampel beras di Desa Parbulu sebesar 0,024 mg/kg, Desa Debowae sebesar 0,007 mg/kg dan Desa Waenetat sebesar 0,027 mg/kg, sementara sampel beras dari Desa Gemba sebagai kontrol sebesar 0,002 mg/kg. Tingginya kadar merkuri pada sampel beras dari desa Waenetat disebabkan karena aktivitas masyarakat yang pernah mengoperasikan *tromol* di sekitar rumah mereka dan kemudian membuang limbah hasil pengolahan emas tersebut langsung di sekitar persawahan sehingga terjadi proses penyerapan logam berat merkuri (Hg) oleh akar tanaman padi yang kemudian terakumulasi pada bulir padi dan diolah menjadi beras. Sama halnya dengan Desa Waenetat. Kandungan merkuri pada sampel beras dari desa Parbulu juga cukup besar karena praktek pembuangan limbah hasil pengolahan emas ke area persawahan. Sementara pada desa Debowae, kandungan merkuri pada sampel beras sangat kecil karena masyarakat pelaku praktek amalgamasi tidak membuang limbahnya ke areal persawahan tetapi menampungnya dalam kolam yang dibuat khusus untuk proses tersebut.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa kandungan merkuri pada beras hasil panen petani dari desa Gemba yang menjadi kontrol memiliki kandungan merkuri yang sangat kecil karena di Desa tersebut tidak ada proses amalgamasi sehingga merkuri yang terkandung dalam sampel beras tersebut murni proses alami. Seperti diketahui bahwa keberadaan unsur merkuri secara alami dengan kadar di biosfer relatif kecil dan tidak membahayakan keselamatan lingkungan dan manusia (Ulfin dan Widya, 2005). Grafik hasil analisis kandungan merkuri pada sampel beras dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Grafik hasil analisis merkuri pada sampel beras

Jika diperhatikan kandungan merkuri pada sampel beras baik dari daerah yang menjadi objek penelitian maupun kontrol masih berada di bawah ambang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan yang ditetapkan oleh SNI 7387:2009 yaitu 0,2 mg/kg untuk beras. Sedangkan batas maksimum cemaran logam berat dalam makanan, sesuai dengan SK Dirjen POM No.03725/B/SK/VII/89. Meskipun masih berada di bawah ambang batas, namun keberadaan logam berat merkuri di dalam beras hasil panen petani pada beberapa desa yang menjadi objek dalam penelitian ini perlu diperhatikan dan diwaspadai karena merkuri adalah unsur kimia sangat beracun (toksik) karena dapat bercampur dengan enzim di dalam tubuh manusia sehingga menyebabkan hilangnya kemampuan enzim untuk bertindak sebagai katalisator untuk fungsi tubuh yang penting (Midrat dkk, 2013).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan logam berat Merkuri pada beras di beberapa desa yang menjadi objek penelitian memiliki kandungan merkuri yang bervariasi. Kadar merkuri pada sampel beras dari Desa Parbulu mencapai 0,024 mg/kg, Desa Debowae mencapai 0,007 mg/kg, dan Desa Waenetat mencapai 0,027 mg/kg, sementara kandungan merkuri pada beras di desa Gemba Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat (SBB) sebagai sampel kontrol adalah 0,002 mg/kg. Meskipun masih berada di bawah ambang batas, namun keberadaan logam berat merkuri di dalam beras hasil panen petani pada beberapa Desa yang menjadi objek dalam penelitian ini perlu diperhatikan dan diwaspadai karena merkuri adalah unsur kimia yang sangat beracun toksik dan sangat berbahaya bagi manusia dan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Handayani, C., M. Mushlih, J. Lestari. (2018). Validasi Metode Analisa Kadar Logam Fe pada Rambut Masyarakat di Sekitar Kawasan Industri Semen. *Jurnal Katalisator*, III(1): 36-42
- Mariwy.A, Tuasamu. Y, Warinah. (2019). Analisis Kadar Merkuri (Hg) Pada Badan Air di Beberapa Titik Sungai Waiapu Kabupaten Buru, *MJoCE/Vol 9 No 2*. Hal. 116-122

- Mirdat, Patádungan Y.S, Isrun. (2013). Status Logam Berat Merkuri (Hg) Dalam Tanah Pada Kawasan Pengolahan Tambang Emas di Kelurahan Poboya, Kota Palu. e-J. Agrotekbis 1 (2) : 127-134.
- Nasir. M. (2013). Metode Penelitian. Bogor: Ghalia Indonesia
- Salatutin F.M, Batawi C.Y, Lessil C.Y, Male Y.T. (2015). Analisis Sebaran Merkuri (Hg) pada Area Irigasi Sungai Waeapo, Kab. Buru, Provinsi Maluku Akibat Penambangan Emas Tanpa Ijin di Areal Gunung Botak. Ind. J. Chem. Res 3, 270-27
- Sello L.S, Mariwiy A, Nazudin. (2020). Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Limbah Hasil Pengolahan Emas di Gunung Nona Desa Wapsalit Pulau Buru, MJoCE/Vol 10 No 2. Hal. 130-134
- SNI. (2009). Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan.
SK Dirjen POM No.03725/B/SK/VII/89, Batas Maksimum Cemaran logam Berat Dalam makanan
- Suci W.P, Mariwiy A, Manuhutu J.B. (2020). Analisis Kadar Merkuri (Hg) Pada Tanaman Padi (*oryza sativa* L.) di Area Persawahan Desa Grandeng Kecamatan Lolong guba Pulau Buru. MJoCE/Vol 10 No 1/ Hal. 8-15
- Syahfitri N.Y.W, Damastuti E, dan Kurniawati S. (2011). Penentuan Logam Berat Cr, Co, Zn, dan Hg Pada Beras dan Kedelai Dari Wilayah Kota Bandung. Jurnal : Pusat Teknologi Nuklir Bahan dan Radiometri, Badan Tenaga Nuklir Nasional.
- Ulfin, I, Widya, W. (2005). Study Penyerapan Kromium dengan Kayu Apu (*Pistia Stratiotes* L).