

# Pengaruh Arang Bambu Terhadap Daya Adsorpsi Air Limbah Merkuri Dari Penambang Emas

Siti Rani<sup>1</sup>, Yuyu Angriani<sup>2</sup>, Wildan Seni<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Abulyatama, LAMPONG KEUDE, Aceh Besar 24415, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Abulyatama, LAMPONG KEUDE, Aceh Besar 24415, Indonesia

## ARTICLE INFORMATION

Received: Juni 23, 2021  
 Revised: Juli 02, 2021  
 Accepted: Juli 30, 2021  
 Available online: Agustus 09, 2021

## KEYWORDS

bamboo charcoal, mercury wastewater, adsorption, gold miners

## CORRESPONDENCE

Phone:  
 E-mail: wildansenist@gmail.com

## A B S T R A C T

Bamboo charcoal is made from biomass with a porous structure. Research on the effect of bamboo charcoal on the adsorption capacity of mercury wastewater from gold miners has been carried out. Bamboo charcoal was previously activated using NaOH, and mercury levels using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). The research location is the Kesling Room of the Faculty of Public Health, Abulyatama University and the Laboratory of the Research and Industrial Standardization Center. This study aims to examine the characteristics of bamboo charcoal and its effectiveness as adsorption power in mercury wastewater, to determine the effect of bamboo charcoal on the adsorption capacity of mercury wastewater and to determine the process of distillation of bamboo charcoal to mercury wastewater. The results showed that bamboo charcoal was effective and successful in reducing mercury levels in wastewater. So that bamboo charcoal is included in a source of great potential to reduce mercury levels in wastewater.

## PENDAHULUAN

Arang bambu merupakan salah satu bentuk produk olahan bambu, yang bersifat porous dan memiliki kapasitas adsorpsi, pelindung elektromagnetik, dan emisi sinar infra merah, yang sangat baik. Arang bambu memiliki berbagai jenis kegunaan, salah satu bentuk penggunaannya adalah sebagai adsorben. Arang bambu dapat digunakan sebagai adsorben karena strukturnya banyak mempunyai pori sehingga dapat menyerap bahan kimia yang mudah menguap. Arang bambu sangat efektif untuk menyerap ion logam berat, dan dapat dipergunakan untuk penanganan limbah organik pada perairan yang terpolusi, serta sangat efektif untuk menyerap limbah bahan pewarna yang memiliki ukuran molekul besar. (Besar & Agro, 2013)

Salah satu dampak kerusakan lingkungan yang dihasilkan dari pertambangan adalah material residu dari proses produksi yang disebut dengan tailing. Limbah tailing yang merupakan ampas dari sisa pengolahan bahan galian pertambangan memiliki potensi yang cukup besar dalam meningkatkan zat pencemar pada lingkungan. Pada operasi pertambangan emas dan perak berlangsung, sering sekali terdapat beberapa unsur-unsur lain yang hadir dan terlarut dalam eksploitasi pertambangan, unsur tersebut adalah tembaga, timah, seng, nikel, besi dan juga Hg (3,4,5). Limbah buangan hasil dari pertambangan tersebut akan menuju badan air terakhir yakni air laut. Bioakumulasi senyawa organik Hg dalam air limbah tambang emas dapat ikut terbawa hingga ke dalam perairan. Hal ini dapat menyebabkan terakumulasinya senyawa organik Hg pada tubuh ikan laut, yang dapat memungkinkan Hg masuk pada rantai makanan, dan dapat mengganggu baik lingkungan maupun kesehatan manusia(6). Oleh karena itu pengolahan dalam mengurangi konsentrasi Hg pada

badan air menjadi hal dengan prioritas yang cukup tinggi. (Ambar Sari & Aulia, n.d.)

Aktivitas pertambangan di Indonesia masih mendapat stigma negatif dikalangan masyarakat, hal ini dikarenakan oleh aktivitas pertambangan illegal atau pertambangan tanpa izin yang mengakibatkan dampak negatif yang lebih banyak. PETI merupakan kegiatan Pertambangan Emas Tanpa Izin yang dilakukan oleh sebagian masyarakat maupun oknum lainnya. PETI (Pertambangan Emas Tanpa Izin) adalah pertambangan yang tidak mendapatkan izin dari pemerintah sebagai pemegang hak menguasai negara atas bahan tambang. Tak peduli apakah penambangan adalah rakyat yang melakukan kegiatan pertambangan berdasarkan adat istiadat, nasib dari bahan tambang, tetap menyandang label PETI jika tidak mendapat izin. (Palar, 2021)

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik dengan pendekatan eksperimen, yaitu penelitian ini menjelaskan adanya fungsi efektifitas arang bambu untuk menurunkan kadar merkuri pada pertambangan emas. Dengan menggunakan metode pengukuran sebelum dan sesudah proses (O1 - O2). Penelitian ini dilaksanakan di ruang kesling Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Abulyatama, Aceh. Air limbah merkuri di ambil dari Desa Paya Seumantok, Kecamatan Krueng Sabee, Kabupaten Aceh Jaya dari hasil limbah mesin penggiling emas.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampel air limbah merkuri yang diperoleh dari Desa Paya Seumantok, Kecamatan Krueng Sabee, Kabupaten Aceh Jaya

hasil dari limbah mesin penggiling emas, Arang bambu, Pasir, Krikil, Ijuk. Bahan kimia yang digunakan meliputi : NaOH dengan konsentrasi 10 % sebanyak 300 gr dan aquades 4 lt.

Alat yang digunakan meliputi 3 buah wadah, pipa 3 inch, pipa ½ inch, dop penutup pipa dan elbo yang sudah di rangkai 3 buah, kran 3 buah, lem pipa, gergaji besi, sok drat dalam 3 buah, botol sampel 6 buah, gelas beaker 500 ml, gelas ukur 50 ml, gelas ukur 500 ml, corong, pengaduk kaca, pipet tetes, neraca, kertas saring, kertas label, sarung tangan, masker dan alat tulis.

Sampel arang bambu di potong kecil-kecil, lalu di bersihkan dari debu dan abu lalu dijemur dibawah matahari. Kedalam gelas beaker masukkan NaOH dengan konsentrasi 10 % sebanyak 100 gr larutkan dengan aquades sebanyak 50 ml. Siapkan wadah masukkan larutan NaOH kedalam wadah, masukkan 950 ml aquades kedalam wadah lalu aduk hingga larut. Lakukan hal yang sama kedalam 3 buah wadah. Timbang arang sebanyak 200 gr, 300 gr, 400 gr lalu masukkan kedalam masing-masing wadah yang sudah berisi larutan. Rendam arang dengan larutan selama 48 jam, dan di aduk setiap 24 jam sekali. Setelah 48 jam pisahkan masing-masing arang lalu jemur hingga kering.

Rangkai 3 tabung pipa sebagai wadah penyaringan yang memiliki kran sebagai tempat keluar air. Masukkan krikil kedalam tabung, lalu diikuti dengan ijuk di atasnya, lalu arang di atasnya, kemudian pasir. Masukkan air limbah merkuri kedalam tabung hingga terisi penuh, buat jarak 10 cm pada tiap ruas. Tutup keran dengan kertas saring, lakukan hal serupa pada tiap-tiap tabung. Yang membedakan proses penyulingan ketiga tabung adalah waktu kontak pada saat penyulingan air, merkuri, dikatakan pada hal ini waktu kontaknya adalah 5 menit. Setelah itu di saring masing-masing kedalam botol sampel untuk kemudian dilakukan uji kandungan merkuri

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari hasil penelitian yang di peroleh dari pemisahan merkuri dari limbah cair pertambangan emas dengan menggunakan arang bambu dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel Hasil Uji Laboratorium Penggunaan Arang Bambu (*Bamboo Charcoal*) Terhadap Penurunan Kadar Merkuri Pada Air Limbah Penggilingan Emas

No	Kode Contoh Uji	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisa	Ket.
1	A1	Mg/L	0,005	TD	Lih.(1)
2	A2	Mg/L	0,005	TD	Lih.(1)
3	A3	Mg/L	0,005	TD	Lih.(1)
4	AB 1	Mg/L	0,005	0,0112	Lih.(1)
5	AB 2	Mg/L	0,005	0,0109	Lih.(1)
6	AB 3	Mg/L	0,005	0,0079	Lih.(1)

Keterangan :

- 1) TD : Tidak terdeteksi, karena konsentrasi dibawah limit deteksi alat (<0,001 mg/ml)
- 2) A : Arang
- 3) AB : Air Baku

**Pembahasan**

Berdasarkan hasil analisa dari tabel hasil uji laboratorium menggunakan enam sampel di atas, mengenai uji pengguna pemisahan merkuri dari limbah cair pertambangan emas dengan menggunakan arang bambu. Terhadap penurunan kadar merkuri pada air limbah, dapat di simpulkan bahwa

terdapat perbedaan sebelum dan sesudah pengujian sampel. Berdasarkan hasil uji yang dilakukan di laboratium Teknik Pengujian Kualitas Lingkungan banda aceh. Dari tahap pertama sebelum di lakukan pengolahan terdapat kadar merkuri 0,0112 mg/l, dan sesudah di lakukan pengolahan terdapat penurunan kadar merkuri, tahap kedua sebelum di lakukan pengolahan terdapat kadar merkuri 0,0109 mg/L dan sesudah dilakukan pengolahan terdapat penurunan kadar merkuri, tahap ketiga sebelum di lakukan pengolahan terdapat kadar merkuri 0,0079 mg/L, dan sesudah di lakukan pengolahan terdapat penurunan kadar merkuri. Berdasarkan baku mutu kandungan merkuri pada air Berdasarkan Permenkes No.492/2010 tentang persyaratan kualitas air, merkuri merupakan bahan kimia yang berhubungan dengan kesehatan, sehingga kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 0,001000 mg/L. Merkuri memiliki efek berbahaya apabila diatas 0,001000 mg/L. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kadar merkuri pada sampel air limbah. Jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan teknik pengambilan sampel secara total sampling. Penelitian ini dilaksanakan di laboratium Teknik Pengujian Kualitas lingkungan, Universitas Syah Kuala Banda Aceh. Hasil pemeriksaan kadar merkuri menunjukkan tiga sampel ini mengandung merkuri dari air baku sebelum pengolahan, tetapi dari hasil sesudah pengolahan dengan menggunakan ampas kopi kadar merkuri nya terdapat perbedaandari hasil sebelum pengolahan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Calvin arang aktif yang terbuat dari kulit durian dapat menyerap Hg dalam limbah pengolahan emas hingga menyisakan konsentrasi 0,0019 ppm. Angka tersebut berada di bawah baku mutu yaitu 0,002 ppm. Ini membuktikan bahwa arang aktif dapat menekan biaya yang dikeluarkan masyarakat untuk menikmati air bersih. arang aktif telah terbukti mampu menyerap kadar merkuri melebihi ambang batas yang dapat diterima sehingga secara ekonomis alat ini dapat membantu masyarakat yang terkena dampak pencemaran air limbah pada sumber air seperti sungai yang banyak terjadi di daerah tambang emas

**KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian ini Proses filtasi dan adsropsi yang telah dilakukan dengan menggunakan media filtarsi seperti,, ijuk, krikil, pasir, serta media adsropsinya arang bambu. Proses pengolahan ini dilakukan sebanyak tiga tahap dengan tiga kali pengulangan dan dengan menggunakan enam sampel air, tiga sampel air sebelum penggunaan alat penyaringan dan tiga sampel air setelah menggunakan alat penyaringan. Dari ketiga tahap tersebut dan menggunakan enam sampel air dengan baku mutu 0,005 mg/l, berdasarkan hasil analisa sebelum penggunaan alat penyaringan dan setelah penggunaan alat penyaringan didapat hasil yang sama, yaitu tidak dapat terdeteksi. Peneliti dapat menyimpulkan bahwa penelitian arang bambu efektif dalam proses menurunkan kadar merkuri, sehingga masyarakat dapat menikmati air bersih terutama di daerah tambang emas.

**REFERENSI**

Ambarsari, H., & Aulia, D. A. N. (n.d.). *Remediasi Merkuri (Hg) pada Air Limbah Tambang Emas Rakyat dengan Metode Lahan Basah Buatan Terpadu Remediation of Mercury (Hg) in Tailing of Artisanal Gold Mines using Integrated Constructed Wetland Method*. 6, 148–156.

Besar, B., & Agro, I. (2013). *Karakterisasi dan uji efektivitas arang bambu sebagai filter asap rokok*. 24(2), 74–81.

- Calvin. (2018). *Studi Adsorpsi Merkuri Menggunakan Karbon Aktif Berbahan Baku Kulit Durian (Aplikasi pada Limbah Pertambangan Emas Rakyat dari Kab. Mandailing Natal)*.
- Palar, N. (2021). ISSN 2338 – 9613 JAP No. 101 Vol. VII 2021. VII(101), 63–72.
- Penelitian, B., Makassar, K., & Selatan, S. (n.d.). *PEMBUATAN DAN KEGUNAAN ARANG AKTIF Mody Lempang\**. 65–80.
- (Calvin, 2018) Ambarsari, H., & Aulia, D. A. N. (n.d.). *Remediasi Merkuri (Hg) pada Air Limbah Tambang Emas Rakyat dengan Metode Lahan Basah Buatan Terpadu Remediation of Mercury (Hg) in Tailing of Artisanal Gold Mines using Integrated Constructed Wetland Method*. 6, 148–156.