

PEMANFAATAN KARBON AKTIF UNTUK MENURUNKAN MERKURI PADA LIMBAH PERTAMBANGAN EMAS TRADISIONAL

Tumartony Thaib Hiola^{1*}, Novalia Warow², Indra Haryanto Ali³, Rahman Suleman⁴

^{1,2,3,4}Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Gorontalo, Indonesia

tumartony@poltekkesgorontalo.ac.id¹, novaliawarow114@gmail.com², indraharyanto.ih@gmail.com³,

rahmanph@ymail.com⁴

ABSTRAK

Abstrak: Masyarakat menggunakan merkuri pada tahapan pengolahan emas, dan limbah hasil kegiatan tersebut dibuang langsung ke sungai yang ada di Desa Hulawa, yang bermuara ke laut. Sehingga menimbulkan pencemaran pada ekosistem perairan.; Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah memberikan solusi kepada pemerintah Desa Hulawa dalam menurunkan kadar merkuri pada air limbah hasil pertambangan dengan menggunakan karbon aktif.; Metode pelaksanaan kegiatan terdiri dari tahap sosialisasi, observasi lapangan, proses pembuatan alat, dan evaluasi.; mitra kegiatan adalah Pemerintah Desa Hulawa, dengan melibatkan 2 orang aparat pemerintah serta 10 orang penambang; evaluasi dilakukan sebanyak 3 kali dengan melihat kondisi alat serta output yang dihasilkan (4) Hasil yang diperoleh setelah kegiatan pengabdian ini dilaksanakan, yaitu merkuri pada limbah tambang tradisional mengalami penurunan yang cukup signifikan, sehingga kegiatan ini telah memberikan solusi bagi permasalahan di Desa Hulawa. Untuk pemeliharaan alat, tim PKM membekali masyarakat penambang terkait pelatihan perpipaan sederhana, serta cara mengganti karbon aktif.

Kata Kunci: *media filter; merkuri; tambang tradisional.*

Abstract: *The community uses mercury at the gold processing stage, and the waste from these activities is disposed of directly into the river in Hulawa Village, which empties into the sea. Thus causing pollution to the environmental ecosystem.; The purpose of this service activity is to manufacture media that can filter mercury in mining waste by using activated carbon, so that mercury levels can be lowered to the lowest level; The method of implementing the activity consists of the stages of socialization, field observation, the process of making tools, and evaluation; The activity partners are the Hulawa Village Government, involving 2 government officials and 10 miners; The evaluation was carried out 3 times by looking at the condition of the equipment and the output produced. (4) The results obtained after this activity was carried out, namely mercury in traditional mining waste decreased significantly, so this activity has provided a solution to the problems in Hulawa Village. For equipment maintenance, team provides mining communities with simple piping training, as well as how to replace activated carbon.*

Keywords: *filtration media; mercury; traditional gold mining.*



Article History:

Received: 16-03-2022

Revised : 24-04-2022

Accepted: 28-04-2022

Online : 11-06-2022



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Pencemaran merkuri dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan dampak bagi Kesehatan (WHO, 2016), dan salah satu jalan masuk ke tubuh manusia adalah melalui konsumsi ikan yang telah tercemar merkuri (Eagles-smith et al., 2018), serta penggunaan tambal gigi dengan logam (Saturday, 2018; WHO, 2016; Maroneze et al., 2014). Merkuri biasanya digunakan dalam pengolahan emas, yaitu dalam proses amalgamasi, untuk memisahkan emas dari bebatuan. Kurangnya pengawasan terhadap penggunaan merkuri pada pertambangan emas tradisional menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan sekitar yang diakibatkan oleh pembuangan limbah pengolahan emas ke lingkungan (sungai) (Amqam et al 2020) tanpa melalui proses pengolahan (Palapa & Maramis, 2015). Hal ini menyebabkan merkuri mencemari ekosistem sungai, ikan, dan bertransformasi menjadi metilmerkuri dan terakumulasi pada organisme perairan (Kimáková et al., 2018; Pandey, 2012; Tamele & Loureiro, 2020). Oleh karena itu, aktivitas pertambangan berkontribusi terhadap peningkatan polutan merkuri di lingkungan dan memberikan efek buruk bagi habitat perairan (Mallongi et al., 2015).

Pertambangan emas tradisional mempunyai peranan penting sebagai tempat untuk mendongkrak ekonomi masyarakat, serta merupakan salah satu tempat yang paling mudah ditemui di beberapa negara-negara berkembang (Eagles-smith et al., 2018). Hal ini menyebabkan pertambangan emas tradisional sebagai salah satu sumber utama penyebab pencemaran merkuri ke lingkungan (air, udara, dan tanah) (UNEP, 2012). Terdapat sekitar 1400 ton merkuri yang digunakan secara luas di berbagai pertambangan emas tradisional di seluruh dunia, khususnya pada proses amalgamasi (Indriati Arifin et al., 2017; UNEP, 2012). Pada beberapa daerah, pertambangan emas mempekerjakan banyak masyarakat, karena tidak mempersyaratkan persyaratan khusus, serta penggunaan teknologi yang tidak terlalu canggih, dan tidak memerlukan komepetensi khusus. Selain itu, pertambangan emas tradisional memberikan upah yang cukup tinggi bagi pekerjanya (Funoh, 2014)

Permasalahan mitra PKM adalah aktivitas pertambangan di Desa Hulawa yang telah menyebabkan pencemaran merkuri pada ekosistem sungai dan laut (Hiola & Badjuka, 2021; Mallongi et al., 2014, 2015). Hal ini diakibatkan karena para penambang tradisional yang menggunakan merkuri dalam proses pengolahan emas, sehingga limbah yang dihasilkan dari kegiatan tersebut mengandung merkuri yang selanjutnya dibuang langsung ke sungai yang bermuara ke laut. Kegiatan PKM ini menawarkan solusi dalam menurunkan kadar merkuri pada air limbah hasil pertambangan melalui Teknologi Tepat Guna (TTG). Tujuan kegiatan PKM ini adalah mengatasi permasalahan yang ada di Desa mitra yakni Desa Hulawa, berupa pembuatan media filter merkuri dengan menggunakan

arang aktif dalam menurunkan merkuri hingga mencapai konsentrasi terendah

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini merupakan salah satu pelaksanaan tridarma perguruan tinggi dalam bidang pengabdian kepada masyarakat, dengan mengambil isu terkait cemaran merkuri pada lingkungan. Selain desain dan distribusi alat filter merkuri, bentuk kegiatan ini adalah penyuluhan mengenai bahaya merkuri pada lingkungan dan implikasinya terhadap kesehatan manusia, serta sosialisasi terkait pemeliharaan alat kepada para penambang. Kegiatan ini dilaksanakan oleh Dosen dan instruktur Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Gorontalo. Selain penyuluhan, bentuk pengaplikasian PKM ini adalah materi ajar Dasar Teknik yang output nya berupa teknologi tepat guna yang telah memperoleh HKI (Hak Kekayaan Intelektual).

Mitra dari kegiatan ini adalah pihak RT dan RW yang ada di Desa Hulawa, Kecamatan Sumalata Timur, Kabupaten Gorontalo Utara, yang berjumlah 4 Dusun. Kegiatan ini dihadiri oleh 2 orang aparat pemerintah serta 10 orang penambang. Beberapa tahapan kegiatan yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Pra Kegiatan

- a. Berkoordinasi dengan Pusat Penelitian dan Pengemas (PPM) terkait kegiatan PKM.
- b. Melakukan observasi mengenai kandungan merkuri pada air limbah yang diambil dari saluran pembuangan pengolahan emas.
- c. Menentukan lokasi pemasangan alat.
- d. Melakukan koordinasi dengan pemerintah terkait mengenai teknis pelaksanaan kegiatan.
- e. Belanja bahan pembuatan alat pembuatan filter.

2. Tahap Kegiatan

- a. Pembuatan alat filtrasi.
- b. Distribusi alat filtrasi.
- c. Sosialisasi terkait perawatan alat.

3. Tahap Monitoring dan Evaluasi Tahap 1

- a. Melakukan pemeriksaan alat dan memastikan tidak terjadi kebocoran sabungan pipa
- b. Memastikan karbon aktif dalam alat
- c. melakukan pengecekan kondisi kain kasa

4. Tahap Monitoring dan Evaluasi Tahap 2

- a. Melakukan pemeriksaan alat dan memastikan tidak terjadi kebocoran sabungan pipa.
- b. Memastikan karbon aktif dalam alat.
- c. melakukan pengecekan kondisi kain kasa.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun tahapan-tahapan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pra Kegiatan

- a. Tim PKM melakukan koordinasi dengan Pusat Penelitian dan Pengemas (PPM) mengenai kegiatan PKM yang akan dilaksanakan terkait skema dan pendanaan.
- b. Selanjutnya tim PKM melakukan pengambilan data awal terkait kandungan merkuri pada air limbah yang diambil dari saluran pembuangan pengolahan emas.
- c. Tim PKM menentukan lokasi pemasangan alat, dengan mempertimbangkan keadaan geografis serta debit air limbah.
- d. Tim PKM juga berkoordinasi dengan pemerintah terkait mengenai izin dan teknis pelaksanaan kegiatan.
- e. Selanjutnya, tim PKM melakukan belanja bahan pembuatan media filter sesuai dengan RAB yang telah ditentukan, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengambilan sampel air limbah dari sumber pengolahan emas

2. Tahap Kegiatan

- a. Tim PKM membuat alat filtrasi sesuai dengan ide yang telah dirancang.
- b. Setelah alat dibuat, tim PKM menyerahkan alat tersebut ke pemerintah Desa Hulawa bertempat di halaman kantor desa. Setelah alat diterima secara simbolis, tim PKM melakukan pemasangan alat tersebut di titik yang telah ditentukan, dibantu masyarakat dan aparat desa.

- c. Tim PKM mensosialisasikan terkait perawatan alat kepada masyarakat penambang. Berikut adalah dokumentasi pada tahap kegiatan ini, seperti terlihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Model alat filter merkuri



Gambar 3. Penyerahan alat kepada pemerintah Desa Hulawa

3. Tahap Monitoring dan Evaluasi Tahap 1

- a. Tim PKM melakukan pemeriksaan alat dan memastikan tidak terjadi kebocoran sabungan pipa, serta memastikan karbon aktif dalam alat.
- b. Tim PKM melakukan penggantian kain kasa karena kondisinya sudah layak untuk diganti.

4. Tahap Monitoring dan Evaluasi tahap 2

- a. Tim PKM menemukan terjadinya kebocoran sabungan pipa, sehingga alat tidak bekerja secara maksimal, selanjutnya tim PKM melakukan perbaikan pada kebocoran tersebut.

- b. Tim PKM juga memastikan karbon aktif dalam alat, dan melakukan penggantian kain kasa karena kondisinya sudah layak untuk diganti, seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses perbaikan kebocoran alat

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari kegiatan ini adalah tim PKM telah berhasil dalam mencapai tujuan pelaksanaan kegiatan yang ditargetkan yaitu terciptanya alat Teknologi Tepat Guna (TTG) dalam menurunkan merkuri pada air limbah, yang merupakan masalah yang dialami oleh Desa Hulawa, sehingga dapat meminimalisir akumulasi cemaran merkuri pada sungai dan laut yang ada di Desa Hualwa. Melalui kegiatan PKM ini juga, membuktikan bahwa karbon aktif efektif menurunkan merkuri pada air limbah penambangan emas tradisional, sesuai dengan hasil penelitian yang dipaparkan pada bagian pendahuluan.

Saran kepada pihak pemerintah Kabupaten Gorontalo Utara secara umum, dan Desa Hulawa secara khusus, agar dapat menemukan alternatif material lain sebagai pengganti merkuri yang digunakan dalam pengolahan emas, sehingga pencemaran merkuri pada ekosistem sungai dan laut dapat diminimalisir bahkan dapat dihilangkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim PKM mengucapkan terima kasih kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Gorontalo atas masukan dan sarannya yang sangat membantu sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik dan sesuai harapan, terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (PPPM) Poltekkes Kemenkes Gorontalo, yang telah membuka skema PKM dan

menyediakan pedoman penulisan, serta sumbangsih ide dan saran yang sangat membangun kepada tim PKM.

DAFTAR RUJUKAN

- Eagles-smith, B. C. A., Ackerman, J. T., Willacker, J. J., Tate, M. T., Michelle, A., Fleck, J. A., Stewart, A. R., Wiener, J. G., Evers, D. C., Lepak, J. M., Jay, A., & Pritz, C. F. (2018). *U . S . Geological Survey public-access version of the following article : Spatial and temporal patterns of mercury concentrations in freshwater fish across. May.*
- Funoh, K. N. (2014). The impacts of artisanal gold mining on local livelihoods and the environment in the forested areas of Cameroon. *CIFOR Working Paper, 150*, 39 – pp.
- Hiola, T. T., & Badjuka, B. Y. M. (2021). Health risk assessment of consuming mackerel scads (*Decapterus macarellus*) contaminated by mercury. *AACL Bioflux, 14*(5), 2987–2999.
- Indriati Arifin, Y., Sakakibara, M., & Sera, K. (2017). Heavy metals concentrations in scalp hairs of ASGM miners and inhabitants of the Gorontalo Utara regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 71*(1), 134–138. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/71/1/012028>
- Kimáková, T., Kuzmová, L., Nevolná, Z., & Bencko, V. (2018). Fish and fish products as risk factors of mercurexposure. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine, 25*(3), 488–493. <https://doi.org/10.26444/aaem/84934>
- Mallongi, A., Parkpian, P., Pataranawat, P., & Chinwetkitvanich, S. (2015). Mercury distribution and its potential environmental and health risks in aquatic habitat at artisanal buladu gold mine in Gorontalo Province, Indonesia. *Pakistan Journal of Nutrition, 14*(12), 1010–1025. <https://doi.org/10.3923/pjn.2015.1010.1025>
- Mallongi, A., Pataranawat, P., & Parkpian, P. (2014). Mercury emission from artisanal buladu gold mine and its bioaccumulation in rice grains, Gorontalo Province, Indonesia. *Advanced Materials Research, 931-932*(May), 744–748. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.931-932.744>
- Maroneze, M. M., Zepka, L. Q., Vieira, J. G., Queiroz, M. I., & Jacob-Lopes, E. (2014). A tecnologia de remoção de fósforo: Gerenciamento do elemento em resíduos industriais. *Revista Ambiente E Agua, 9*(3), 445–458. <https://doi.org/10.4136/1980-993X>
- Palapa, T. M., & Maramis, A. . (2015). Pollution status and mercury sedimentation in small river near amalgamation and cyanidation units of Talawaan-Tatelu goldmining, North. *Degraded And Mining Lands Management, 2*(3), 361–367. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2015.023.335>
- Pandey, G. (2012). Contamination of Mercury in Fish and Its Toxicity To Both Fish and Humans: an Overview. *International Research Journal of Pharmacy, 3*(11), 44–47.
- Saturday, A. (2018). Mercury and its associated impacts on environment and human health: A review. *Journal of Environment and Health Science, 4*(September), 37–43.

6841.18.1906

- Tamele, I. J., & Loureiro, P. V. (2020). Lead, mercury and cadmium in fish and shellfish from the Indian ocean and Red sea (African countries): Public health challenges. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(5). <https://doi.org/10.3390/JMSE8050344>
- UNEP. (2012). Reducing mercury use in artisanal and small-scale gold mining. A practical guide. A UNEP Global Mercury Partnership document produced in conjunction with Artisanal Gold Council. *United Nations Environmental Policy*, 76 pages.
- WHO. (2016). Risks from mercury for human health and the environment Risks from mercury for human health and the environment Report of an awareness-raising. *Mercury*, 3(September), 3–11.