

Sosialisasi bahaya merkuri terhadap lingkungan di Penambangan Emas Skala Kecil (PESK) Desa Pelangan, Kabupaten Lombok Barat

I Gusti Made Kusnarta, Suwardji, Padusung, Fahrudin, Zuhdiyah Matienatul Iemaaniah

Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Indonesia

Penulis korespondensi : I Gusti Made Kusnarta

E-mail : igmkusnarta@unram.ac.id

Diterima: 08 Oktober 2024 | Direvisi: 26 November 2024 | Disetujui: 27 November 2024 | © Penulis 2024

Abstrak

Merkuri merupakan salah satu senyawa logam berat berbahaya yang biasa digunakan dalam penambangan emas skala kecil. Bahaya yang ditimbulkan dari penggunaan merkuri ini tidak hanya berdampak pada lingkungan, akan tetapi juga pada Kesehatan masyarakat yang ada dilingkungan tersebut. Akan tetapi, sebagian besar masyarakat, terutama di wilayah penambangan emas skala kecil sekotong, belum mengetahui dan menyadarinya. Kegiatan pengabdian Sosialisasi Bahaya Merkuri Terhadap Lingkungan di Penambangan Emas Skala Kecil Sekotong, Lombok Barat dilaksanakan di Desa Pelangan, kecamatan Sekotong dengan kelompok sasaran Penambang emas Kayu Putih Bangkit. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan pada tanggal 4 Mei tahun 2024 dengan perwakilan masyarakat sejumlah 15 orang. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat terhadap bahaya penggunaan merkuri dalam penambangan emas skala kecil. Pengabdian dimulai dari kegiatan survey dan koordinasi awal dengan kelompok penambang Kayu Putih Bangkit, dan kemudian dilanjutkan dengan kegiatan inti yaitu sosialisasi dan mengukur tingkat pengetahuan dan kesadaran Masyarakat akan bahaya merkuri. Hasil kegiatan ini menunjukkan tingkat pengetahuan dan kesadaran masyarakat dapat meningkat 84% menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan sebelumnya.

Kata kunci: emas; lingkungan; merkuri; PESK

Abstract

Mercury is one of the dangerous heavy metal compounds commonly used in small-scale gold mining. The dangers caused by the use of mercury not only affect the environment, but also the health of the people in the area. However, most people, especially in the Sekotong small-scale gold mining area, do not know and are not aware of it. The community service activity of Socialization of the Dangers of Mercury to the Environment in Small-Scale Gold Mining in Sekotong, West Lombok was carried out in Pelangan Village, Sekotong District with the target group of Kayu Putih Bangkit gold miners. The socialization activity was carried out on May 4, 2024 with 15 participants. The aim of this community services are increasing public knowledge and awareness of the dangers of using mercury in small-scale gold mining. The community service began with survey activities and initial coordination with the Kayu Putih Bangkit miner group, and then continued with core activities, namely socialization and measuring the level of public knowledge and awareness of the dangers of mercury. The results of this activity showed that the level of public knowledge and awareness could increase by 84% to be higher than before.

Keywords: environment; gold; mercury; SSGM

PENDAHULUAN

Merkuri merupakan Bahan Berbahaya dan Beracun yang dapat kita temui diberbagai penggunaan dalam kehidupan sehari-hari. Bahan Berbahaya dan Beracun merkuri ini dapat berwujud gas, cair, dan uap. Merkuri ini dapat masuk dan terserap dalam tubuh manusia dalam berbagai wujud. Akumulasi terserapnya bahan merkuri dalam tubuh dapat mengakibatkan berbagai jenis penyakit hingga terjadinya kematian (Bagia et al., 2022). Merkuri termasuk salah satu senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pemisah emas dalam penambangan emas atau biasa disebut prose amalgamasi (Bernadus et al., 2021). Dalam penambangan emas skala kecil, merkuri dari sisa penambangan limbahnya tidak dikelola dengan baik sehingga dapat mencemari lingkungan. Lingkungan merupakan habitat semua makhluk hidup tak terkecuali manusia. Keberlangsungan hidup manusia dipengaruhi oleh baik buruknya lingkungan tempat hidupnya. Lingkungan hidup secara umum merupakan satu kesatuan ruang dengan seluruh komponen, baik berupa abiotik maupun biotik yang ada didalamnya (Ilyas, 2018), atau dengan kata lain lingkungan hidup terbagi menjadi 3 bagian yaitu lingkungan fisik, lingkungan biotik dan lingkungan sosial. Lingkungan fisik terdiri dari sumberdaya tanah, air, udara, batuan dan lainnya, sedangkan lingkungan biotik terdiri dari makroorganisme dan mikroorganisme yang ada dilingkungan fisik. Lingkungan sosial terdiri dari lingkungan kehidupan sosial budaya masyarakat yang hidup di lingkungan fisik. Kehidupan lingkungan sosial inilah yang banyak memanfaatkan lingkungan fisik hingga bahkan mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan akibat eksploitasi yang berlebihan (Rusdiyanto, 2015).

Dalam pemanfaatan sumberdaya yang ada dilingkungan diharapkan tidak bertentangan dengan asas lingkungan hidup. Salah satu pemanfaatan sumberdaya yang ada dilingkungan adalah kegiatan penambangan emas. Emas merupakan salah satu logam mulia yang memiliki nilai jual tinggi (Hardianti et al., 2020). Pada kawasan-kawasan tertentu yang terdeteksi adanya tambang emas, dapat menjadi hal yang menarik bagi masyarakat sekitar untuk meningkatkan perekonomian. Keberadaan tambang emas lingkungan sekitar menjadi daya tarik masyarakat melakukan penambangan dengan skala kecil dan biasanya tidak resmi (illegal) (Farisi et al., 2022). Penambangan emas secara illegal dilakukan oleh perorangan/kelompok yang dalam operasinya tidak memiliki izin dari pemerintah atau undang-undang yang berlaku (Efendi et al., 2023).

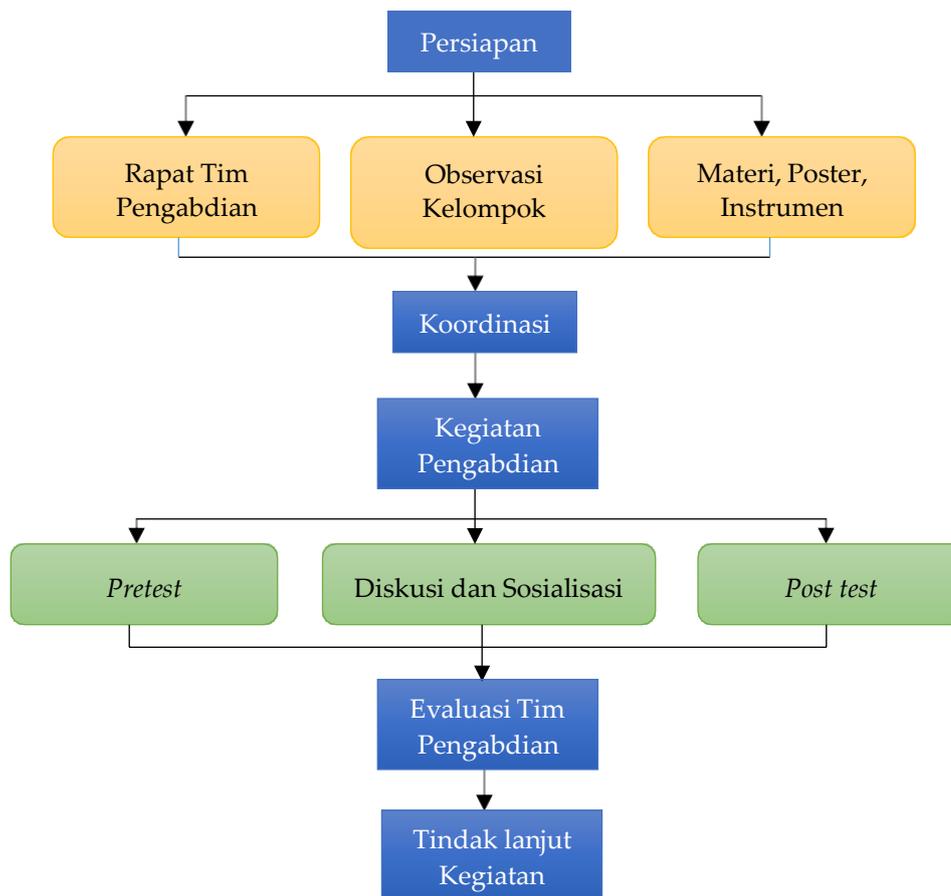
Penambangan emas dalam skala kecil memiliki resiko besar terhadap kerusakan lingkungan sekitar (Widodo, 2018). Lingkungan abiotik, biotik, dan sosial akan terpengaruh dampak negative dari proses penambangan emas tersebut. Penambangan emas dengan skala kecil biasa dilakukan dengan menggunakan senyawa merkuri (Hg) dalam pemisahan bijih emasnya (Zulfikah et al., 2014). Senyawa merkuri merupakan salah satu senyawa yang termasuk Bahan Beracun Berbahaya (B3) (Adlim, 2016; Aryantie et al., 2020). Senyawa merkuri dapat terserap ke dalam tubuh manusia melalui saluran pencernaan dan kulit (Hardianti et al., 2020). Apabila telah masuk dalam tubuh manusia, merkuri dapat merusak enzim tubuh sehingga menghilangkan kemampuan enzim sebagai katalisator (Mirdat et al., 2013). Senyawa merkuri yang terakumulasi dalam tubuh dapat mengakibatkan kecacatan hingga kerusakan organ tubuh manusia (Sugiana et al., 2022).

Di Sekotong Lombok Barat, ada kelompok masyarakat yang melakukan penambangan emas secara illegal. Kegiatan penambangan emas illegal ini tidak menggunakan prosedur yang tepat sehingga masyarakat tidak menyadari adanya kerusakan lingkungan yang dihasilkan dari kegiatan penambangan tersebut, yang berupa limbah merkuri. Selama ini kelompok masyarakat belum menyadari adanya bahaya besar yang dapat ditimbulkan dari limbah hasil kegiatan penambangan emas yang terus menerus dilakukan. Berdasarkan permasalahan lingkungan tersebut kegiatan pengabdian Sosialisasi Bahaya Merkuri Terhadap Lingkungan di Penambangan Emas skala kecil Sekotong ini dilakukan, yang bertujuan untuk dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran Masyarakat terhadap bahaya dari bahan merkuri yang mencemari lingkungan.

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan metode sosialisasi dan partisipasi. Kegiatan sosialisasi dilakukan secara bersama-sama antara tim pengabdian dengan kelompok penambang

emasskala kecil (PESK) yang ada di Desa Pelangan, Kecamatan Sekotong, kabupaten Lombok Barat. Pelaksanaan pengabdian ini dimulai dari kegiatan survey dan koordinasi awal dengan kelompok penambang emas pada hari selasa, 22 April 2024, dari hasil koordinasi awal telah disepakati untuk kegiatan sosialisasi yang telah dilaksanakan pada hari sabtu, 4 Mei tahun 2024 di rumah ketua kelompok penambang emas yaitu Bapak Lalu Jumadil. Kegiatan inti pada pengabdian ini yaitu kegiatan sosialisasi yang melibatkan 15 anggota kelompok penambang emas skala kecil (PESK) di Desa Pelangan tersebut, yaitu kelompok penambang Kayuputih Bangkit. Langkah-langkah dalam pelaksanaan kegiatan ini tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Kegiatan Pengabdian

Tahapan-tahapan pengabdian seperti pada bagan kegiatan diatas antara lain:

1. Persiapan Pengabdian

Kegiatan pengabdian diawali dengan persiapan tim pengabdian, mulai dari rapat koordinasi internal, pembahasan topik kegiatan pengabdian, menentukan kelompok sasaran hingga dilakukannya kegiatan survey awal kelompok sasaran. Kegiatan survey awal dilakukan sebagai upaya untuk penerapan kegiatan pengabdian yang cocok dengan kondisi permasalahan yang ada didalam masyarakat, seperti tingkat Pendidikan kelompok sasaran, luasan wilayah masyarakat yang tergabung dalam kelompok penambang ilegal, serta kegiatan apa saja yang menjadi mata pencaharian masyarakat disekitar penambangan emas tersebut. Observasi awal untuk mengetahui tingkat Pendidikan Masyarakat digunakan sebagai acuan tim pengabdian dalam menerapkan metode pengabdian yang sesuai dengan kondisi tersebut. Kemudian untuk luasan wilayah digunakan sebagai acuan untuk menentukan jumlah peserta yang akan diikutsertakan dalam kegiatan pengabdian ini. Untuk informasi kegiatan lainnya yang dilakukan oleh masyarakat dapat dijadikan sebagai bahan materi penyampaian sosialisasi/ penyuluhan kegiatan pengabdian ini.

Sosialisasi bahaya merkuri terhadap lingkungan di Penambangan EmasSkala Kecil (PESK) Desa Pelangan, Kabupaten Lombok Barat

2. Koordinasi tim pengabdian dengan perwakilan kelompok masyarakat
Sebelum kegiatan inisiasi pengabdian dilaksanakan, tim pengabdian melakukan koordinasi dengan beberapa anggota kelompok masyarakat sasaran pengabdian ini. Kegiatan koordinasi dilakukan secara langsung bersamaan dengan survey awal kondisi kelompok sasaran pengabdian. Pokok bahasan dalam kegiatan koordinasi ini antara lain adalah menentukan jumlah peserta pengabdian, menentukan lokasi kegiatan pengabdian, menentukan kebutuhan-kebutuhan lain yang dapat dipersiapkan di lokasi pengabdian.
3. Kegiatan pelaksanaan pengabdian
Kegiatan pengabdian ini merupakan inti dimana tim pengabdian akan memberikan penyuluhan langsung kepada kelompok sasaran. Kegiatan pengabdian ini diawali dengan melakukan pengukuran pengetahuan masyarakat terhadap merkuri, bahaya merkuri serta dampak merkuri pada lingkungan. Pada kegiatan pengukuran pengetahuan awal masyarakat atau biasa disebut *pretest*. Kegiatan *pretest* dan *post test* untuk mengetahui perbedaan pengetahuan masyarakat sebelum dan setelah dilaksanakannya kegiatan pengabdian dapat dilakukan dengan ujian tulis ataupun secara lisan. Setelah kegiatan *pretest*, kelompok sasaran diberikan materi penyuluhan tentang bahaya merkuri dan dampaknya bagi manusia dan lingkungan sekitarnya. Selain itu juga akan dilakukan demonstrasi terjadinya pencemaran merkuri pada tanah, air, dan dampaknya pada tumbuhan. Setelah sosialisasi/ penyuluhan dan demonstrasi pencemaran merkuri pada lingkungan selesai kemudian dilanjutkan dengan kegiatan *post test*. Alat ukur untuk *pretest* dan *post test* sama, hal ini digunakan sebagai pembandingan antara sebelum dan setelah diberikan materi penyuluhan/sosialisasi.
4. Evaluasi kegiatan Pengabdian
Kegiatan evaluasi dilakukan setelah *post test* selesai dikerjakan. Dalam kegiatan evaluasi ini tim pengabdian melakukan pembahasan terkait hasil *post test* dengan peserta pengabdian. Pembahasan hasil *post test* diutamakan pada pertanyaan yang belum banyak peserta berhasil menjawab dengan benar, sehingga hal tersebut perlu dibahas ulang agar masyarakat lebih paham mengenai bahaya merkuri dan dampaknya.
5. Evaluasi Internal dan Tindak Lanjut Kegiatan Pengabdian
Pada kegiatan evaluasi ini memuat evaluasi yang dilakukan untuk seluruh kegiatan pengabdian yang dimulai dari kegiatan persiapan. Evaluasi ini dilakukan sebagai bagian dari penilaian terhadap seluruh rangkaian pengabdian sehingga diketahui permasalahan/ hambatan yang terjadi/ yang dilalui setiap anggota tim pengabdian dalam kegiatan pengabdian. Dari kegiatan evaluasi tim pengabdian ini dapat dilakukan kegiatan tindak lanjut untuk pengabdian selanjutnya yang akan dilaksanakan dengan kelompok sasaran yang sama, sehingga kelompok sasaran dapat melakukan antisipasi dan Upaya untuk pencegahan penyebaran pencemaran merkuri yang mereka lakukan dalam kegiatan penambangan emas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi Bahaya Merkuri Terhadap Lingkungan di Penambangan Emas Skala Kecil dimulai dengan kegiatan *pretest* terkait pengetahuan dan kesadaran masyarakat dalam penggunaan merkuri dalam penambangan emas Skala Kecil. Setelah melakukan kegiatan *pretest*, tim pengabdian baru memberikan sosialisasi terkait bahaya penggunaan merkuri dan memberikan alternatif pengelolaan tanah yang sudah terlanjur terkena pencemaran merkuri. Berdasarkan hasil *pretest* yang telah dilakukan, Sebagian besar masyarakat memang mengetahui dan menggunakan merkuri dalam kegiatan penambangan. Akan tetapi hanya beberapa orang yang mengetahui bahaya merkuri yang berdampak pada masyarakat.

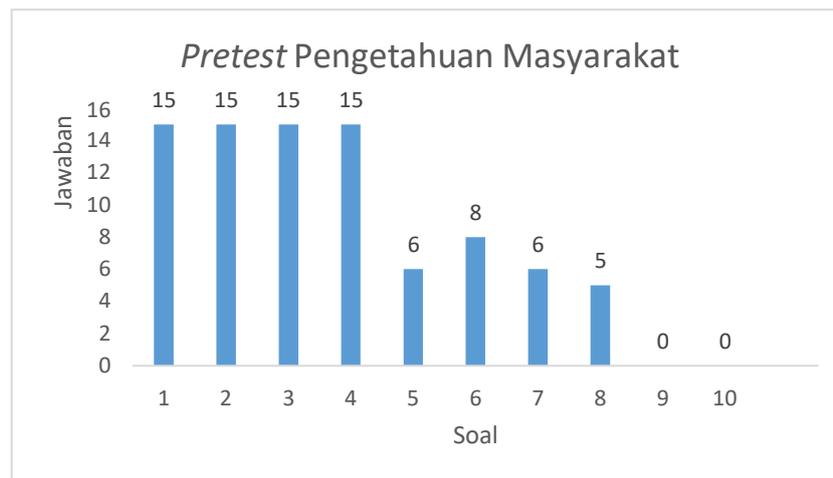
Sebagian besar dari masyarakat tidak mengetahui apabila penggunaan merkuri pada penambangan emas dapat mencemari lingkungan sekitar yang akhirnya akan berdampak pada makhluk hidup terutama manusia yang ada di lingkungan tersebut. Selain itu masyarakat tidak mengetahui cara-cara lain yang dapat dijadikan alternatif kegiatan penambangan emas yang lebih ramah lingkungan, begitupula dengan kondisi lingkungan yang sudah tercemar merkuri masyarakat

Sosialisasi bahaya merkuri terhadap lingkungan di Penambangan Emas Skala Kecil (PESK) Desa Pelangan, Kabupaten Lombok Barat

tidak mengetahui cara memulihkan kembali kondisi lingkungan sehingga mereka selama ini belum pernah berusaha untuk memperbaiki kondisi lingkungan yang telah tercemar merkuri.

Kegiatan *Pretest*

Sebelum kegiatan sosialisasi terkait bahaya penggunaan merkuri dalam penambangan emas skala kecil, tim pengabdian melakukan kegiatan *pretest* yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan dan kesadaran masyarakat terkait bahaya penggunaan unsur merkuri tersebut. *Pretest* menggunakan 10 pertanyaan dan setelah kegiatan sosialisasi akan dilaksanakan *posttest* dengan pertanyaan yang sama. Berdasarkan hasil *pretest* yang telah dilakukan diperoleh hasil seperti yang tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil *Pretest*

Pretest terkait bahaya penggunaan merkuri dalam penambangan emas skala kecil dilakukan pada seluruh peserta yang terdiri dari 15 orang. Dari 15 orang peserta, hampir semua sudah mengetahui apa itu senyawa merkuri, karena dalam kegiatan penambangan mereka menggunakannya. Akan tetapi bahaya dari penggunaan merkuri tersebut Sebagian besar dari masyarakat tidak atau belum mengetahuinya. Hanya saja ketika terdapat kasus-kasus tertentu masyarakat tidak menyadari bahwa kasus tersebut bagian dari kegiatan penambangan menggunakan senyawa merkuri tersebut.

Kegiatan Sosialisasi

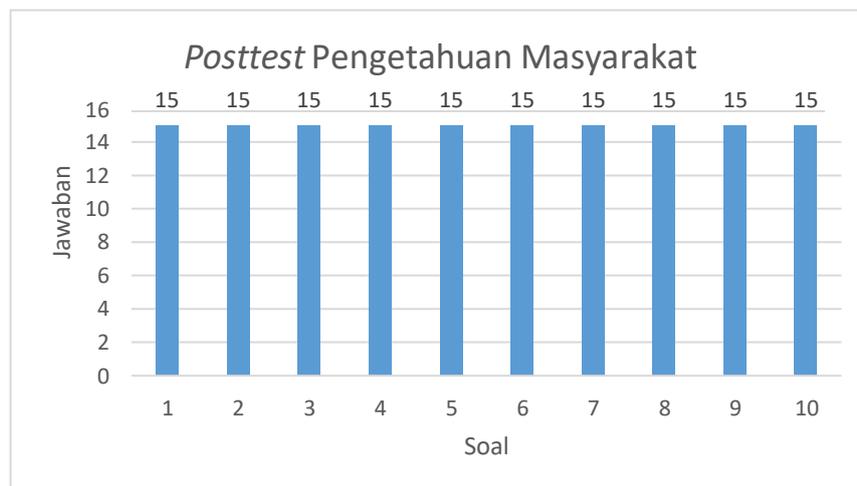
Kegiatan pengabdian ini intinya adalah kegiatan sosialisasi tentang bahaya penggunaan merkuri pada penambangan emas di Penambangan Emas Skala Kecil (PESK). Setelah *pretest* selesai dilakukan, ketua pengabdian langsung melakukan evaluasi dari hasil *pretest* dan sekaligus berdiskusi terkait kegiatan penambangan emas milik masyarakat. Hasil dari kegiatan *pretest* didiskusikan bersama satu-persatu dari 10 pertanyaan yang telah diberikan. Pada kegiatan sosialisasi ini ketua pengabdian memaparkan materi-materi terkait bahaya penggunaan merkuri yang memberikan dampak pada lingkungan yang akhirnya bisa masuk ke tubuh manusia melalui berbagai tempat masuk. Merkuri dapat berupa benda cair, padat dan juga gas. Apabila menggunakan merkuri dalam penambangan, agar tidak membahayakan penggunaannya, maka masyarakat perlu menggunakan peralatan lengkap seperti apd dikarenakan merkuri cair yang digunakan untuk memisahkan bijih emas dengan kandungan mineral lainnya dapat mengalami penguapan diudara yang ada disekitar. Udara yang tercemar merkuri melebihi kapasitas dapat dihirup oleh penambang emas. Kegiatan yang terus-menerus terjadi akan menyebabkan akumulasi senyawa merkuri pada tubuh manusia. Akumulasi ini yang mengakibatkan munculnya penyakit-penyakit terkait merkuri. Berikut adalah foto kegiatan sosialisasi dan diskusi Bersama:



Gambar 3. Kegiatan Sosialisasi

Kegiatan Posttest

Kegiatan posttest dilakukan untuk mengukur pengetahuan dan kesadaran masyarakat terkait bahaya penggunaan senyawa merkuri dalam penambangan emas skala kecil. Setelah diadakan sosialisasi dan diskusi, pengetahuan masyarakat semakin meningkat dan bahkan termotivasi untuk melakukan kegiatan remediasi agar pencemaran merkuri pada lingkungan semakin menurun. Berdasarkan hasil kegiatan *posttest*, berikut Gambar 4 menyajikan jawaban peserta sosialisasi:



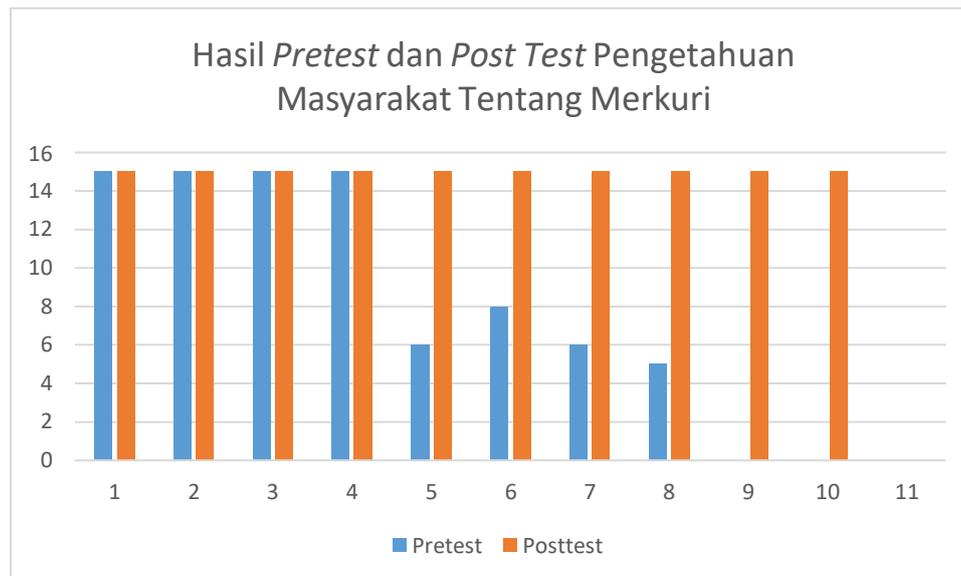
Gambar 4. Hasil Posttest

Sosialisasi yang telah dilakukan memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap pengetahuan dan kesadaran masyarakat dalam penggunaan dan bahaya dari penggunaan merkuri dalam kegiatan penambangan emas tersebut. Setelah kegiatan sosialisasi bahkan peserta merasa termotivasi untuk melakukan kegiatan remediasi menggunakan tanaman vetiver sebagai penyerap zat pencemar merkuri dalam tanah.

Perbandingan Hasil Pretest dan Posttest

Berdasarkan hasil diskusi melalui kegiatan pretest dan posttest berikut adalah hasil dari pengetahuan dan kesadaran masyarakat sebelum dan sesudah dilakukan kegiatan pengukuran pengetahuan terkait bahaya merkuri pada lingkungan hidup termasuk didalamnya manusia. Gambar 5 merupakan perbandingan hasil pretest dan posttest pada pengabdian masyarakat. Dari gambar 5 tersebut dapat terlihat bahwa pengetahuan masyarakat terkait merkuri mengalami peningkatan setelah dilakukannya sosialisasi. Sesuai dengan tujuan kegiatan pengabdian ini yaitu meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat terkait pencemaran merkuri di Desa Pelangan ini.

Sosialisasi bahaya merkuri terhadap lingkungan di Penambangan Emas Skala Kecil (PESK) Desa Pelangan, Kabupaten Lombok Barat



Gambar 5. Hasil *Pretest* dan *Posttest*.

Evaluasi Kegiatan

Kegiatan pengabdian yang telah selesai dilaksanakan kemudian dilakukan evaluasi oleh tim pengabdian. Dari kegiatan evaluasi ini sebenarnya memerlukan banyak tindak lanjut yang harus di selesaikan bersama dengan masyarakat Desa Pelangan. Untuk kedepannya kegiatan pengabdian dapat dilakukan dengan kegiatan rencana aksi melakukan penanaman rumput vetiver sebagai salah satu Upaya mengurangi kandungan pencemar merkuri dalam tanah akibat penambangan emas skala kecil.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang telah dilakukan, kegiatan sosialisasi berjalan dengan lancar dan masyarakat sasaran sangat antusias dengan materi yang disampaikan. Bahkan beberapa peserta bertanya terkait materi dan pengalaman masyarakat dalam pengelolaan penambangan emas. Melalui kegiatan pengabdian ini pengetahuan masyarakat terkait bahaya merkuri mengalami peningkatan 84% dibandingkan dengan sebelum diadakan kegiatan pengabdian. Selain itu, masyarakat juga antusias untuk kedepannya melakukan Upaya pengurangan zat merkuri dalam tanah yang ada dilingkungan sekitar mereka, agar dampak tersebut semakin berkurang dan kedepannya lingkungan menjadi lebih sehat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada LPPM Unram yang telah memberikan pendanaan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat serta terima kasih kepada Kelompok Penambang Emas Skala Kecil (PESK) yang ada di Pelangan yang telah memberikan kesempatan kepada tim pengabdian untuk berbagi ilmu dalam kegiatan sosialisasi bahaya merkuri terhadap lingkungan.

DAFTAR RUJUKAN

- Adlim, M. (2016). Pencemaran Merkuri Di Perairan Dan Karakteristiknya: Suatu Kajian Kepustakaan Ringkas. *Depik*, 5(1). <https://doi.org/10.13170/Depik.5.1.3968>
- Aryantie, M. H., Hidayat, M. Y., Ratnaningsih, D., & Nasution, E. L. (2020). Analisis Scientometrics Penelitian Merkuri Pada Penambangan Emas Skala Kecil Di Indonesia Tahun 2009-2019. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(1), 185–192. <https://doi.org/10.14710/Jil.18.1.185-192>
- Bagia, M., Setiani, O., & Rahardjo, M. (2022). Dampak Paparan Merkuri Terhadap Gangguan Kesehatan Penambang Emas Skala Kecil: Systematic Review. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 16(3), 392–401. <https://doi.org/10.33860/Jik.V16i3.1238>

- Bernadus, G. E., Polii, B., & Rorong, J. A. (2021). Dampak Merkuri Terhadap Lingkungan Perairan Sekitar Lokasi Pertambangan Di Kecamatan Loloda Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara. *Agri-Sosio Ekonomi*, 17(2), 599–610.
- Efendi, N., Aldri Frinaldi, Rembrandt, Dasman Lanin, Genius Umar, & Mulya Gusman. (2023). Pertambangan Emas Tanpa Izin (Peti): Dampak Lingkungan, Sosial Dan Ekonomi Serta Peranan Hukum Lingkungan. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Nusantara (Jimnu)*, 1(3), 123–128. <https://doi.org/10.59435/Jimnu.V1i3.57>
- Farisi, M., Putra, A. K., & Novianti. (2022). Penggunaan Merkuri Pada Tambang Emas Ilegal: Diaturkah Dalam Minamata Convention? *Journal Of International Law*, 3(3), 320–344.
- Hardianti, A., Prayogo, T., Hudiya, N., Lusiani, S., & Andini, A. P. (2020). Inventarisasi Penggunaan Merkuri Pada Pertambangan Emas Skala Kecil Di Kecamatan Bayah, Kabupaten Lebak. *Jurnal Envirotek*, 12(1), 56–61. <https://doi.org/10.33005/Envirotek.V12i1.23>
- Ilyas, M. (2018). Lingkungan Hidup Dalam Pandangan Islam. *Jurnal Sosial Humaniora*, 1(2), 154–166.
- Mirdat, Patadungan, Y. S., & Isrun. (2013). Status Logam Berat Merkuri (Hg) Dalam Tanah Pada Kawasan Pengolahan Tambang Emas Di Kelurahan Poboya, Kota Palu The Level Of Heavy Metal Of Mercury (Hg) In Soil Of Agricultural Area Around Gold Mining In Poboya, Palu Mirdat 1), Yosep S Patadungan 2), Isrun 2). *Jurnal Agrotekbis*, 1(2), 127–134.
- Rusdiyanto. (2015). Masalah Lingkungan Hidup Indonesia Menghadapi Era Globalisasi Rusdiyanto. *Jurnal Cakrawala Hukum*, 6(Desember), 215–227. www.jchunmer.wordpress.com
- Sugiana, I. P., Yudi Aditya Putri, P., & Munru, M. (2022). Pencemaran Merkuri Di Pesisir Dan Laut: Dampak, Strategi Pemantauan, Mitigasi Serta Arah Penelitian Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(9). <http://sinta.dikti.go.id>
- Widodo. (2018). Pengaruh Perlakuan Amalgamasi Terhadap Tingkat Perolehan Emas Dan Kehilangan Merkuri. *Jurnal Riset Geologi Dan Pertambangan Jilid*, 18(1), 47–53.
- Zulfikah, Basir, M., & Isrun. (2014). Konsentrasi Merkuri (Hg) Dalam Tanah Dan Jaringan Tanaman Kangkung (*Ipomoea Reptans*) Yang Diberi Bokashi Kirinyu (*Chromolaena Odorata L.*) Pada Limbah Tailing Penambangan Emas Poboya Kota Palu Concentration Of Mercury (Hg) In Soil And Plant Tissue Of Kale (*Ipomoea Reptans*) Apply With Of Kirinyu (*Chromolaena Odorata L.*) Bokashi On Sewage Tailings Gold Mining Poboya Palu City. *Jurnal Agrotekbis*, 2(6), 587–595.