

Edukasi dan Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Tambang Timah dalam Pencegahan Dampak Kesehatan Lingkungan

Ferly Oktriyedi^{*1}, Lela Handayani², Rendita Dwibarto³

¹ Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat Universitas Anak Bangsa Pangkal Pinang Provinsi Bangka Belitung 33125

² Program Studi DIII Kebidanan Akademi Kebidanan Prestasi Agung Tulang bawang Provinsi Lampung 34682

³ Program Studi DIII Manajemen Pelayanan Rumah Sakit Universitas Anak Bangsa Pangkal Pinang Provinsi Bangka Belitung 33125

*e-mail: ferlyoktriyedi7@gmail.com,

Abstrak

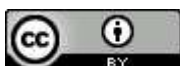
Pertambangan timah di Bangka Belitung menjadi sektor unggulan yang menopang ekonomi lokal dan nasional. Namun, aktivitas penambangan, terutama yang dilakukan secara tradisional dan tanpa pengelolaan lingkungan yang baik, dapat menimbulkan pencemaran lingkungan serta risiko kesehatan serius bagi masyarakat sekitar. Kegiatan pengabdian ini menggunakan desain pra-eksperimental *One Group Pre-test and Post-test* untuk mengukur efektivitas edukasi dan pemberdayaan dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang dampak kesehatan lingkungan akibat tambang timah. Desain ini memungkinkan analisis perubahan skor sebelum dan sesudah intervensi secara kuantitatif. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terbukti efektif meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang dampak kesehatan lingkungan akibat aktivitas tambang timah. Edukasi yang diberikan mampu meningkatkan skor pengetahuan secara signifikan pada tiga aspek utama: bahaya logam berat, pencemaran air dan tanah, serta pencegahan penyakit akibat tambang ($p < 0,001$). Pendekatan partisipatif juga mendorong perubahan perilaku positif, seperti menjaga kebersihan lingkungan dan penggunaan APD. Keberhasilan ini menunjukkan pentingnya edukasi berbasis komunitas dalam membangun kesadaran dan ketahanan masyarakat terhadap risiko lingkungan.

Kata kunci: Dampak Kesehatan Lingkungan, Edukasi, Pengelolaan Lingkungan, Pertambangan Timah,

Abstract

Tin mining in Bangka Belitung is a leading sector that supports the local and national economy. However, mining activities, especially those carried out traditionally and without proper environmental management, can cause environmental pollution and serious health risks for surrounding communities. This community service activity used a pre-experimental One Group Pre-test and Post-test design to measure the effectiveness of education and empowerment in increasing community knowledge about the environmental health impacts of tin mining. This design allows for quantitative analysis of changes in scores before and after the intervention. This community service activity proved effective in increasing community knowledge and understanding of the environmental health impacts of tin mining activities. The education provided significantly increased knowledge scores in three main aspects: the dangers of heavy metals, water and soil pollution, and prevention of mining-related diseases ($p < 0.001$). The participatory approach also encouraged positive behavioral changes, such as maintaining environmental cleanliness and the use of personal protective equipment (PPE). This success demonstrates the importance of community-based education in building community awareness and resilience to environmental risks.

Keywords: Environmental Health Impacts, Education, Environmental Management, Tin Mining



1. PENDAHULUAN

Pertambangan timah merupakan salah satu sektor unggulan yang memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional, khususnya di wilayah Bangka Belitung. Aktivitas ini telah menjadi sumber penghidupan utama bagi banyak masyarakat. Namun, di balik manfaat ekonominya, penambangan timah terutama yang dilakukan secara tradisional atau tanpa pengelolaan lingkungan yang memadai berpotensi menimbulkan kerusakan lingkungan dan dampak kesehatan yang serius [1].

Proses penambangan timah dapat mencemari lingkungan dengan logam berat seperti timbal (Pb), kadmium (Cd), arsenik (As), dan merkuri (Hg). Logam-logam ini masuk ke lingkungan melalui limbah tailing, pencucian bijih, atau aktivitas pembakaran timah yang tidak terkendali. Paparan logam berat tersebut terbukti berdampak buruk terhadap kesehatan manusia, seperti gangguan fungsi ginjal, kerusakan hati, kelainan perkembangan anak, dan gangguan sistem saraf pusat [2];[3].

Kerusakan lahan akibat tambang juga menyebabkan perubahan tata guna lahan dan mengganggu sistem ekologi lokal, seperti hilangnya vegetasi, erosi, dan sedimentasi sungai. Akibatnya, sumber air bersih menjadi tercemar dan sanitasi masyarakat terganggu. Kondisi ini meningkatkan risiko penyakit seperti diare, infeksi saluran pernapasan atas (ISPA), dan penyakit kulit [4].

Di sisi lain, rendahnya tingkat literasi lingkungan dan kesehatan di kalangan masyarakat sekitar tambang memperburuk dampak yang terjadi. Sebagian besar masyarakat belum memahami hubungan antara aktivitas tambang dan penyakit kronis atau gangguan tumbuh kembang anak. Selain itu, keterbatasan akses terhadap informasi kesehatan dan teknologi pengendalian risiko menyebabkan masyarakat tidak mampu melakukan upaya pencegahan secara mandiri [5].

Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pengabdian masyarakat yang mengedepankan edukasi dan pemberdayaan warga lokal untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya perlindungan lingkungan dan kesehatan. Pemberian informasi, pelatihan teknis, serta pembentukan kader lingkungan desa dapat menjadi langkah awal dalam membangun kapasitas masyarakat untuk hidup sehat di lingkungan pasca-tambang. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan dan promosi kesehatan berbasis masyarakat [6];[7].

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan menggunakan desain penelitian pra-eksperimental dengan model *One Group Pre-test and Post-test Design*. Desain ini dipilih untuk mengevaluasi efektivitas kegiatan edukatif dan pemberdayaan terhadap peningkatan pengetahuan serta pemahaman masyarakat mengenai dampak kesehatan lingkungan akibat aktivitas pertambangan timah. Melalui pendekatan ini, perubahan skor pengetahuan masyarakat sebelum dan sesudah intervensi dapat dianalisis secara kuantitatif, sehingga efektivitas intervensi dapat terukur secara objektif.

Lokasi dan Waktu

Kegiatan dilaksanakan di wilayah sekitar tambang timah di Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Lokasi ini dipilih karena merupakan salah satu daerah dengan intensitas kegiatan pertambangan timah yang tinggi dan memiliki potensi dampak lingkungan yang signifikan terhadap kesehatan masyarakat. Kegiatan dilaksanakan selama bulan Juni 2025, dengan mempertimbangkan kesiapan lokasi, partisipasi masyarakat, serta kondisi sosial dan lingkungan yang relevan.

Partisipan

Sebanyak 30 orang warga yang tinggal di sekitar lokasi tambang timah terlibat sebagai peserta dalam kegiatan ini. Partisipan dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria inklusi: berusia minimal 18 tahun, telah tinggal di wilayah tambang selama minimal 3 tahun, dan bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan hingga selesai. Pendekatan ini

dimaksudkan agar peserta memiliki pengalaman langsung terhadap dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh aktivitas tambang serta mampu memberikan respons yang relevan terhadap materi edukatif yang diberikan.

Tahapan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan melalui empat tahapan utama. Pertama, dilakukan pre-test dengan memberikan kuesioner kepada peserta untuk mengukur tingkat pengetahuan awal mengenai bahaya logam berat (seperti Pb, Hg, Cd), pencemaran air dan tanah, serta strategi pencegahan dampak kesehatan dari aktivitas tambang. Tahap kedua berupa edukasi interaktif yang dilakukan melalui metode presentasi, diskusi kelompok, serta simulasi menggunakan media poster dan video. Materi yang diberikan mencakup bahaya kesehatan dari paparan logam berat [2], dampak pencemaran lingkungan akibat tambang [1], serta upaya pencegahan berbasis rumah tangga dan komunitas [8].

Tahap ketiga merupakan pemberdayaan masyarakat, di mana peserta diajak untuk menyusun rencana aksi sederhana yang dapat diterapkan secara lokal. Beberapa contoh aksi yang dirancang peserta antara lain pembentukan kelompok pemantau lingkungan, pembangunan sistem penampungan air hujan, serta promosi Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). Tahap terakhir yaitu post-test, di mana kuesioner yang sama dengan pre-test diberikan kembali kepada peserta untuk mengukur sejauh mana peningkatan pengetahuan dan pemahaman mereka setelah mengikuti kegiatan.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam kegiatan ini berupa kuesioner tertutup yang telah melalui proses uji validitas dan reliabilitas. Kuesioner terdiri atas 15 butir soal pilihan ganda yang terbagi ke dalam tiga domain utama, yaitu: pengetahuan tentang jenis dan bahaya logam berat, pemahaman mengenai pencemaran lingkungan akibat aktivitas tambang, dan strategi pencegahan penyakit akibat kontaminasi lingkungan. Instrumen ini disusun untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang tingkat literasi kesehatan lingkungan peserta sebelum dan sesudah intervensi.

Analisis Data

Data hasil pre-test dan post-test dianalisis menggunakan uji t dependen (paired sample t-test) untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara sebelum dan sesudah intervensi. Analisis dilakukan dengan menggunakan program *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versi 25. Tingkat signifikansi ditetapkan pada nilai $p < 0,05$. Hasil dari analisis ini digunakan sebagai dasar evaluasi efektivitas kegiatan edukasi dan pemberdayaan dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang dampak kesehatan lingkungan akibat aktivitas tambang timah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan edukasi kepada masyarakat sekitar tambang timah bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran mereka terhadap risiko kesehatan akibat aktivitas pertambangan, khususnya terkait paparan logam berat dan pencemaran lingkungan. Intervensi dilakukan melalui penyuluhan langsung, pembagian media edukatif, dan diskusi kelompok kecil. Untuk mengukur efektivitas edukasi, dilakukan pre-test dan post-test terhadap tiga aspek penting, yaitu: (1) pengetahuan tentang logam berat dan dampaknya, (2) pemahaman tentang pencemaran air dan tanah, serta (3) pengetahuan mengenai pencegahan penyakit akibat aktivitas pertambangan.

Analisis data menggunakan uji *paired t-test* menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan secara statistik pada seluruh aspek yang diukur. Hal ini mencerminkan bahwa edukasi yang diberikan mampu meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap isu kesehatan lingkungan di sekitar tambang timah. Rincian hasil analisis disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Hasil Analisis pengaruh edukasi terhadap Masyarakat Sekitar Tambang Timah

Aspek yang Diukur	Pre-test (Mean ± SD)	Post-test (Mean ± SD)	Nilai t	p-value
Pengetahuan tentang logam berat dan dampaknya	48.3 ± 12.4	84.9 ± 10.7	-14.83	< 0.001
Pemahaman pencemaran air dan tanah	52.1 ± 11.8	86.7 ± 9.5	-13.76	< 0.001
Pencegahan penyakit akibat tambang	45.7 ± 13.2	82.3 ± 11.1	-12.91	< 0.001

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, edukasi yang diberikan terbukti efektif meningkatkan pengetahuan masyarakat sekitar tambang timah. Terdapat peningkatan signifikan pada seluruh aspek yang diukur, dengan p -value < 0,001. Pengetahuan tentang logam berat dan dampaknya meningkat dari rata-rata 48,3 menjadi 84,9. Pemahaman mengenai pencemaran air dan tanah naik dari 52,1 menjadi 86,7. Sementara itu, pengetahuan tentang pencegahan penyakit akibat tambang juga meningkat dari 45,7 menjadi 82,3. Temuan ini menunjukkan bahwa intervensi edukasi berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap risiko lingkungan dan kesehatan akibat aktivitas pertambangan.

Peningkatan Pengetahuan Masyarakat

Salah satu fokus utama kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah peningkatan pengetahuan masyarakat mengenai dampak pertambangan timah terhadap kesehatan dan lingkungan. Materi edukatif yang disampaikan meliputi pengenalan logam berat seperti timbal (Pb), kadmium (Cd), dan arsenik (As), serta dampaknya terhadap tubuh manusia—terutama pada sistem saraf, ginjal, dan perkembangan anak. Metode penyuluhan dilakukan secara interaktif menggunakan media visual, diskusi kelompok kecil, dan pemutaran video edukatif, agar peserta lebih mudah memahami materi.

Setelah pelaksanaan kegiatan edukatif, terjadi peningkatan signifikan dalam pengetahuan masyarakat mengenai logam berat dan dampaknya terhadap kesehatan. Sebelum intervensi, nilai rata-rata pengetahuan peserta hanya sebesar 48,3, namun meningkat menjadi 84,9 pada post-test. Hasil uji-t menunjukkan nilai $t = -14,83$ dengan $p < 0,001$, menunjukkan bahwa peningkatan ini signifikan secara statistik [9].

Logam berat seperti timbal (Pb), merkuri (Hg), dan kadmium (Cd) merupakan kontaminan utama dalam aktivitas pertambangan yang dapat memengaruhi sistem saraf, ginjal, dan perkembangan anak [2]. Masyarakat yang tinggal di sekitar lokasi tambang sering kali tidak memiliki informasi memadai mengenai bahaya kontaminasi logam berat yang tersebar melalui udara, air, dan tanah [1].

Edukasi yang diberikan mencakup karakteristik logam berat, sumber paparan, serta gejala klinis akibat akumulasi logam berat dalam tubuh. Hal ini penting karena masyarakat yang memahami bahaya logam berat akan lebih siap dalam mengambil langkah pencegahan [8]. Informasi disampaikan menggunakan media interaktif seperti leaflet, poster, dan diskusi kelompok untuk meningkatkan daya serap dan partisipasi aktif peserta [10].

Dengan peningkatan pemahaman tersebut, masyarakat kini lebih sadar terhadap risiko kesehatan yang sebelumnya dianggap wajar atau tidak disadari. Mereka mulai mempertanyakan kualitas air yang dikonsumsi serta memperhatikan gejala awal gangguan kesehatan akibat logam berat, seperti sakit kepala kronis, gangguan memori, atau kelelahan [11].

Intervensi ini membuktikan bahwa penyuluhan berbasis komunitas dapat secara efektif meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang risiko lingkungan, terutama yang berkaitan dengan pencemaran logam berat dari aktivitas pertambangan [5]. Oleh karena itu, pendekatan edukatif sejenis dapat direplikasi di wilayah lain yang memiliki tantangan lingkungan serupa.

Peningkatan Kepedulian Lingkungan

Pemahaman masyarakat tentang pencemaran air dan tanah juga mengalami peningkatan signifikan, dari nilai rata-rata 52,1 pada pre-test menjadi 86,7 pada post-test. Uji-t menunjukkan

nilai $t = -13,76$ dengan $p < 0,001$, menandakan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik [9].

Kegiatan pertambangan timah, terutama yang dilakukan secara tradisional, menyebabkan kerusakan ekosistem dan mencemari air permukaan serta tanah dengan partikel logam berat dan sedimen [1]. Air yang tercemar oleh limbah tambang dapat masuk ke sistem perairan yang digunakan masyarakat untuk mandi, mencuci, bahkan dikonsumsi, sehingga meningkatkan risiko gangguan pencernaan, kulit, dan reproduksi [2].

Dalam edukasi, peserta diajarkan untuk mengenali ciri-ciri air tercemar, seperti perubahan warna, bau, dan rasa, serta teknik sederhana dalam pengujian kualitas air, misalnya menggunakan indikator pH atau filtrasi [8]. Mereka juga diberi pemahaman tentang pentingnya menjaga kelestarian tanah agar tidak terjadi pencemaran berkelanjutan akibat buangan limbah tambang [7].

Pemahaman ini diperkuat dengan studi kasus dari daerah lain yang mengalami kerusakan lingkungan akibat penambangan, seperti pencemaran air tanah di Bangka Selatan dan Bangka Tengah, yang berdampak pada penurunan kualitas hidup dan gangguan kesehatan kronis [1]. Melalui pembelajaran kontekstual ini, peserta mulai memahami pentingnya pengawasan dan pengendalian dampak pencemaran.

Secara keseluruhan, peningkatan pemahaman ini menunjukkan bahwa edukasi lingkungan berbasis masyarakat dapat mendorong warga untuk lebih proaktif dalam menjaga kualitas lingkungan sekitarnya dan lebih selektif dalam menggunakan sumber air [10].

Pencegahan Penyakit Akibat Tambang

Skor pemahaman masyarakat terkait pencegahan penyakit akibat tambang meningkat dari 45,7 menjadi 82,3, dengan hasil uji-t sebesar -12,91 dan $p < 0,001$. Hal ini menunjukkan bahwa edukasi yang diberikan efektif meningkatkan kesadaran preventif di kalangan masyarakat [9].

Masyarakat diajarkan tentang pentingnya penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti masker, sarung tangan, dan sepatu saat berada di area pertambangan untuk menghindari paparan langsung terhadap debu logam berat dan bahan kimia [5]. Mereka juga diberikan pengetahuan mengenai cara mengolah air dengan aman serta pentingnya menjaga sanitasi lingkungan sebagai langkah pencegahan penyakit [8].

Selain itu, peserta belajar mengenai pengelolaan limbah rumah tangga yang baik agar tidak memperparah pencemaran yang sudah terjadi akibat aktivitas tambang. Mereka juga diberikan informasi tentang pentingnya memeriksakan kesehatan secara berkala, terutama jika mengalami gejala-gejala akibat paparan logam berat seperti kelelahan kronis atau iritasi kulit [11].

Edukasi ini juga mendorong terbentuknya kelompok masyarakat peduli lingkungan yang berfungsi untuk memantau kondisi lingkungan dan menyampaikan informasi kepada warga lainnya. Ini sejalan dengan pendekatan partisipatif dalam kesehatan masyarakat, di mana perubahan perilaku lebih mudah dicapai melalui pemberdayaan lokal [10].

Dengan meningkatnya pemahaman tentang pencegahan, masyarakat diharapkan tidak hanya bertahan di lingkungan yang terpapar, tetapi juga aktif dalam memperjuangkan kesehatan dan keberlanjutan ekosistem mereka [2].

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terbukti efektif meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang dampak kesehatan lingkungan akibat aktivitas tambang timah. Edukasi yang diberikan mampu meningkatkan skor pengetahuan secara signifikan pada tiga aspek utama: bahaya logam berat, pencemaran air dan tanah, serta pencegahan penyakit akibat tambang ($p < 0,001$). Pendekatan partisipatif juga mendorong perubahan perilaku positif, seperti menjaga kebersihan lingkungan dan penggunaan APD. Keberhasilan ini menunjukkan pentingnya edukasi berbasis komunitas dalam membangun kesadaran dan ketahanan masyarakat terhadap risiko lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Puspitasari, D., Hartono, B., & Lestari, W. (2019). Dampak kegiatan pertambangan terhadap kesehatan masyarakat di wilayah Bangka Belitung. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 23-31.
- [2] Handayani, R., & Fitriani, S. (2021). Paparan logam berat terhadap kesehatan reproduksi dan perkembangan anak di wilayah pertambangan timah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 16(2), 112-120.
- [3] World Health Organization (WHO). (2017). *Exposure to lead: A major public health concern*. Geneva: WHO.
- [4] Badan Litbangkes. (2020). *Laporan Riset Kesehatan Lingkungan dan Penyakit Berbasis Lingkungan di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [5] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020*. Jakarta: Kemenkes RI.
- [6] World Health Organization (WHO). (2016). *Health promotion: A toolkit for action*. Geneva: WHO.
- [7] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Promosi Kesehatan dan Pemberdayaan Masyarakat dalam Pembangunan Kesehatan*. Jakarta: Kemenkes RI.
- [8] World Health Organization (WHO). (2020). *Preventing disease through healthy environments: Exposure to cadmium*. Geneva: WHO.
- [9] Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [10] Notoatmodjo, S. (2014). *Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [11] Siregar, A., Nasution, F. Z., & Lubis, R. R. (2021). Gangguan kesehatan akibat paparan logam berat pada masyarakat di sekitar pertambangan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 19(2), 115-124.