

Perubahan Kondisi Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat Akibat Penambangan Timah Hitam (Galena) di Lembang Sangkaropi, Kabupaten Toraja Utara

Arifayandi Pabuntang¹, Kassa Massolo²

^{1,2} Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja, Jalan Nusantara No. 120, Makale Tana Toraja, 91811, Indonesia

corresponding author : arifayandipabuntang@gmail.com

ABSTRAK

Kata Kunci:
Galena
Timah Hitam
Dampak Lingkungan
Persepsi Masyarakat
Kesehatan Masyarakat

Penambangan timah hitam (galena) di Lembang Sangkaropi, Kecamatan Sa'dan, Kabupaten Toraja Utara, menimbulkan penolakan sebagian masyarakat karena manfaatnya dinilai tidak sebanding dengan dampak yang dirasakan. Penelitian ini bertujuan menganalisis dampak penambangan terhadap komponen fisik, biologi dan kimia, sosial-ekonomi-budaya, serta kesehatan masyarakat, membandingkan kondisi sebelum dan sesudah adanya tambang menurut persepsi warga, dan merumuskan upaya penanggulangannya. Data primer diperoleh melalui kuesioner dan wawancara terhadap 60 responden yang dipilih secara purposive dari 244 penduduk, dilengkapi observasi lapangan. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan persentase dan skor rata-rata kondisi sebelum dan sesudah penambangan. Hasil menunjukkan bahwa 83,3% responden merasa cukup hingga sangat terganggu oleh kebisingan, 90,0% menyatakan sumber air terpengaruh, 75,0% menyatakan kualitas udara menurun, dan 95,0% menyatakan hewan atau tumbuhan terganggu. Skor kondisi lingkungan turun dari 2,92 menjadi 1,78 dan skor kesehatan turun dari 2,43 menjadi 1,43 pada skala 1–4, dengan proporsi responden yang menilai kesehatannya tidak baik meningkat dari 13,3% menjadi 66,7%. Sebaliknya, kondisi jalan dinilai sudah buruk sejak sebelum penambangan dan tidak berubah berarti. Dampak positif berupa lapangan kerja (26,7%) dan tambahan penghasilan (13,3%) hanya dirasakan sebagian kecil warga, sehingga 83,3% responden tidak setuju dengan kegiatan penambangan. Pengendalian debu, penghalang kebisingan berupa vegetasi, pemantauan kualitas air dan udara, pemenuhan dokumen lingkungan, serta peningkatan keterlibatan masyarakat diperlukan untuk menekan dampak negatif.

Keywords:
Galena
Lead Mining
Environmental Impact
Community Perception
Public Health

ABSTRACT

Lead (galena) mining in Lembang Sangkaropi, Sa'dan District, North Toraja Regency, has faced opposition from part of the community because its benefits are considered disproportionate to the perceived impacts. This study aims to analyze the impacts of mining on the physical, biological and chemical, socio-economic-cultural, and public health components, to compare conditions before and after mining as perceived by residents, and to formulate mitigation measures. Primary data were obtained through questionnaires and interviews with 60 respondents purposively selected from 244 residents, supported by field observation. The data were analyzed descriptively using percentages and mean scores of conditions before and after mining. The results show that 83.3% of respondents felt fairly to very disturbed by noise, 90.0% stated that water sources were affected, 75.0% reported declining air quality, and 95.0% stated that animals or plants were disturbed. The environmental condition score decreased from 2.92 to 1.78 and the health score from 2.43 to 1.43 on a 1–4 scale, while the proportion of respondents rating their health as poor rose from 13.3% to 66.7%. In contrast, road conditions were already poor before mining and did not change meaningfully. Positive impacts in the form of employment (26.7%) and additional income (13.3%) were felt by only a small proportion of residents, so 83.3% of respondents disagreed with the mining activity. Dust control, vegetation-based noise barriers, water and air quality monitoring, fulfilment of environmental documents, and greater community involvement are needed to reduce the negative impacts.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.



I. Pendahuluan

Pertambangan adalah kegiatan pengambilan endapan bahan galian bernilai ekonomis dari kulit bumi, baik secara mekanis maupun manual. Kegiatan ini diatur dalam Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara [1] beserta perubahannya [2], yang menempatkan bijih timah hitam (galena, PbS) sebagai komoditas mineral logam. Setiap usaha pertambangan juga wajib menjalankan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup [3] serta memiliki dokumen lingkungan sesuai jenis dan skala kegiatannya [4], [5].

Penambangan bijih logam berpotensi menimbulkan dampak lingkungan yang lebih luas dibandingkan penambangan batuan. Limbah dan material tambang dapat mencemari tanah dan air [6], sedangkan debu dari aktivitas penggalian dan pengangkutan dapat membawa partikel logam ke permukiman di sekitarnya [7]. Untuk galena, risiko ini terkait langsung dengan kesehatan karena paparan timbal dapat memengaruhi sistem saraf, ginjal, dan darah, terutama pada anak-anak [8]. Di Toraja, kajian dampak pertambangan sebelumnya umumnya membahas bahan galian batuan [9], [10], sedangkan dampak penambangan bijih logam belum banyak dikaji.

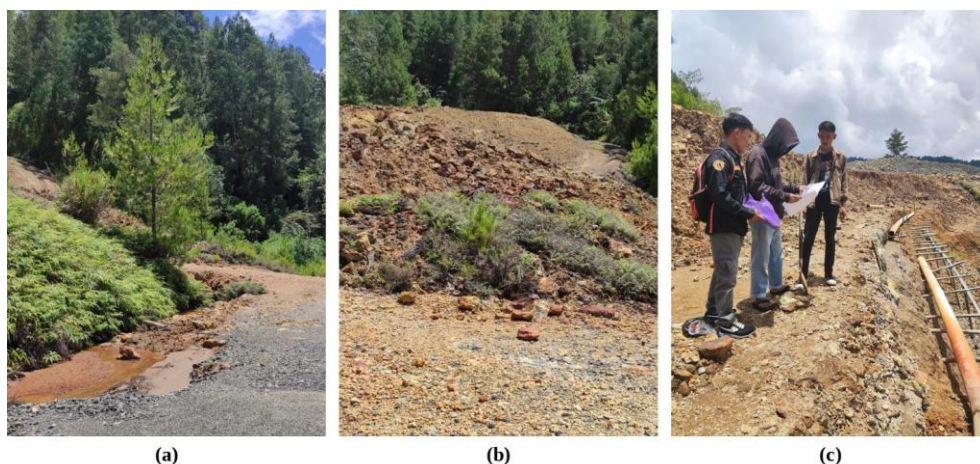
Penambangan galena di Lembang Sangkaropi, Kecamatan Sa'dan, Kabupaten Toraja Utara, dikelola oleh perusahaan Makale Toraja Mining (MTM). Pada awalnya kegiatan berjalan baik, tetapi kemudian muncul penolakan dari sekelompok masyarakat yang melakukan aksi palang jalan terhadap pengangkutan material tambang. Masyarakat menilai perusahaan lebih mementingkan kepentingannya sendiri, dan bahan mentah diangkut keluar tanpa diolah di lokasi sehingga tidak sesuai dengan harapan warga. Kondisi ini menunjukkan bahwa penerimaan sosial terhadap kegiatan tambang belum terbentuk [11].

Penelitian ini bertujuan: (1) menganalisis dampak penambangan galena terhadap komponen fisik, biologi dan kimia, sosial-ekonomi-budaya, serta kesehatan masyarakat berdasarkan persepsi warga; (2) membandingkan kondisi lingkungan, jalan, dan kesehatan sebelum dan sesudah adanya penambangan; dan (3) merumuskan upaya penanggulangan dampak yang diperlukan.

II. Metode Penelitian

A. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Lembang Sangkaropi, Kecamatan Sa'dan, Kabupaten Toraja Utara, Provinsi Sulawesi Selatan. Wilayah operasi produksi tambang memiliki luas 137 ha dan berjarak sekitar 16,9 km dari Kota Rantepao. Kondisi lokasi penambangan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi Lokasi Penambangan Galena di Lembang Sangkaropi: (a) Jalan Akses Tambang; (b) Lahan Terbuka Bekas Penggalian; (c) Aktivitas Pengeboran di Area Tambang

B. Populasi, Sampel, dan Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode survei [12]. Populasi adalah penduduk Lembang Sangkaropi yang berjumlah 244 orang (124 laki-laki dan 120 perempuan). Sampel sebanyak 60

responden dipilih dengan teknik purposive sampling, yaitu penduduk di sekitar tambang yang terkena dampak kegiatan penambangan. Data primer dikumpulkan melalui kuesioner dan wawancara yang mencakup persepsi umum terhadap tambang serta dampak terhadap komponen fisik, biologi dan kimia, sosial-ekonomi-budaya, dan kesehatan masyarakat, dilengkapi observasi lapangan dan dokumentasi. Data sekunder berupa peraturan, peta lokasi, dan peta geologi.

C. Analisis Data

Jawaban setiap pertanyaan dianalisis dengan persentase:

$$P_k = (f_k / n) \times 100\% \quad (1)$$

dengan P_k adalah persentase responden yang memilih kategori k , f_k adalah frekuensi jawaban kategori k , dan $n = 60$. Untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penambangan, setiap kategori diberi skor, yaitu sangat baik = 4, baik = 3, sedang atau cukup baik = 2, serta buruk atau tidak baik = 1, kemudian dihitung skor rata-rata dan perubahannya:

$$\bar{S} = \Sigma(w_k \times f_k) / n \quad \Delta S = \bar{S}_{\text{sesudah}} - \bar{S}_{\text{sebelum}} \quad (2)$$

dengan w_k adalah skor kategori k . Nilai ΔS negatif menunjukkan kondisi yang memburuk setelah adanya penambangan. Dampak positif dan negatif kemudian dirangkum dalam matriks dampak per komponen lingkungan sebagai dasar perumusan upaya penanggulangan.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Profil Responden dan Persepsi Umum

Profil responden dan persepsi umum terhadap penambangan disajikan pada Tabel 1. Hampir seluruh responden merupakan warga asli Sangkaropi (96,7%), dan seluruh responden mengetahui adanya kegiatan penambangan galena di lingkungannya. Sebanyak 25,0% responden pernah terlibat dalam kegiatan penambangan, sedangkan 75,0% tidak terlibat.

Tabel 1. Profil Responden dan Persepsi Umum terhadap Penambangan (n = 60)

Pertanyaan	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Status kependudukan	Warga asli Sangkaropi	58	96,7
	Pendatang	2	3,3
Mengetahui adanya penambangan	Ya	60	100,0
Terlibat dalam kegiatan penambangan	Ya	15	25,0
	Tidak	45	75,0
Pendapat terhadap penambangan	Setuju	5	8,3
	Kurang setuju	45	75,0
	Tidak setuju	10	16,7
Penilaian terhadap lingkungan	Sangat merusak	8	13,3
	Merusak	7	11,7
	Cukup merusak	45	75,0
	Tidak merusak	0	0,0
Tanggapan terhadap penambangan	Setuju	10	16,7
	Tidak setuju	50	83,3

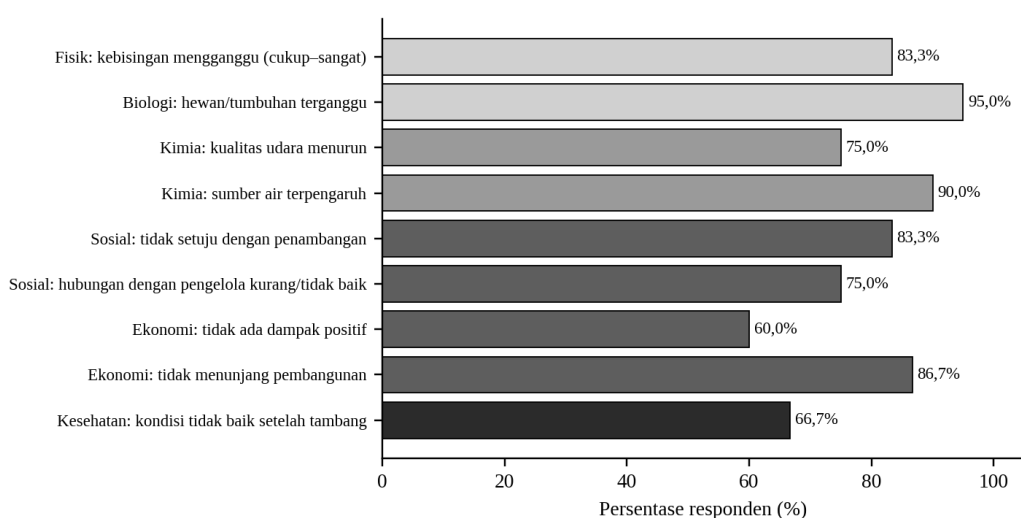
Persepsi umum masyarakat cenderung negatif. Sebanyak 75,0% responden kurang setuju dan 16,7% tidak setuju dengan adanya penambangan, sedangkan tidak ada responden yang menilai penambangan tidak merusak lingkungan; 75,0% menilainya cukup merusak dan 25,0% menilainya merusak hingga sangat merusak. Ketika ditanya secara langsung, 83,3% responden menyatakan tidak setuju dengan kegiatan penambangan.

B. Dampak terhadap Komponen Lingkungan

Rekapitulasi jawaban responden pada setiap komponen lingkungan disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Dampak Penambangan per Komponen Lingkungan

Komponen	Pertanyaan	Jawaban Terbanyak	Persentase (%)
Fisik	Gangguan kebisingan terhadap aktivitas	Cukup terganggu (sangat terganggu 25,0%)	58,3
Biologi	Kondisi hewan dan tumbuhan	Tumbuhan hilang/berkurang (terganggu total 95,0%)	58,3
Kimia	Penurunan kualitas udara	Ya	75,0
	Pengaruh terhadap sumber air	Ya	90,0
Sosial-ekonomi-budaya	Dampak positif yang dirasakan	Tidak ada (lapangan kerja 26,7%; penghasilan 13,3%)	60,0
	Hubungan pengelola dengan masyarakat	Kurang baik (tidak baik 8,3%)	66,7
	Menunjang pembangunan masyarakat	Tidak	86,7
Kesehatan	Keluhan selama penambangan	Flu dan batuk (sakit mata 21,7%; kulit 11,7%)	58,3



Gambar 2. Proporsi Responden yang Menyatakan Dampak Negatif pada Setiap Komponen Lingkungan

Pada komponen fisik, kebisingan merupakan dampak yang paling dirasakan; 25,0% responden merasa sangat terganggu dan 58,3% cukup terganggu, sehingga 83,3% responden merasakan gangguan kebisingan yang berarti, dan tidak ada responden yang menyatakan tidak terganggu. Kebisingan berasal dari alat berat dan kendaraan pengangkut yang beroperasi di sekitar permukiman.

Pada komponen biologi dan kimia, 95,0% responden menyatakan hewan atau tumbuhan di sekitar tambang terganggu, terutama berupa tumbuhan yang hilang atau berkurang (58,3%) dan habitat hewan yang musnah (25,0%). Hal ini sesuai dengan kondisi lapangan pada Gambar 1, yang memperlihatkan lahan terbuka bekas penggalian karena lapisan penutup dan vegetasi dikupas untuk mencapai bijih. Sebanyak 90,0% responden menyatakan sumber air terpengaruh dan 75,0% menyatakan kualitas udara menurun akibat asap dan debu dari excavator serta kendaraan pengangkut.

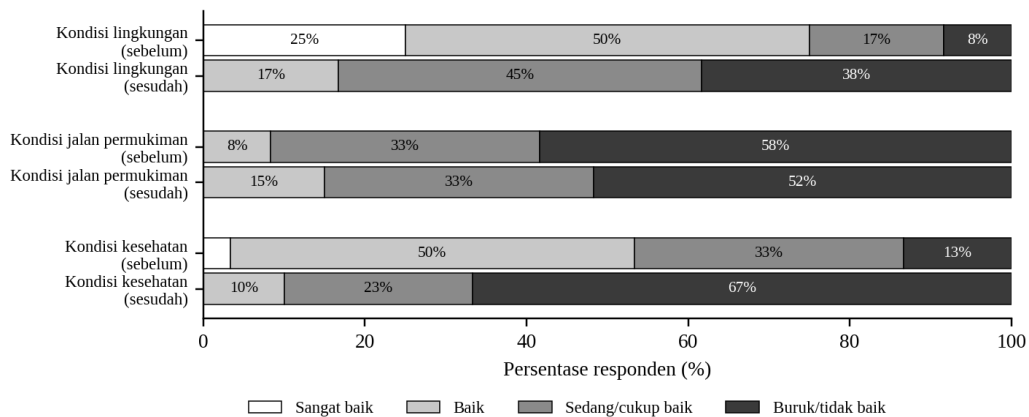
Pada komponen sosial-ekonomi-budaya, manfaat penambangan hanya dirasakan sebagian kecil warga. Sebanyak 26,7% responden menyebut terbukanya lapangan pekerjaan dan 13,3% menyebut bertambahnya penghasilan sebagai dampak positif, sedangkan 60,0% menyatakan tidak ada dampak positif sama sekali. Sebanyak 86,7% responden menilai penambangan tidak menunjang pembangunan di lingkungannya, dan 75,0% menilai hubungan antara pengelola tambang dan masyarakat kurang baik atau tidak baik.

C. Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Penambangan

Perbandingan kondisi lingkungan, jalan permukiman, dan kesehatan masyarakat sebelum dan sesudah adanya penambangan disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 3. Pada Tabel 3, SB = sangat baik, B = baik, S/CB = sedang atau cukup baik, dan TB = tidak baik.

Tabel 3. Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Penambangan

Aspek	Kondisi	SB	B	S/CB	Buruk/TB	Skor Rata-rata	ΔS
Lingkungan	Sebelum	15	30	10	5	2,92	-1,13
	Sesudah	0	10	27	23	1,78	
Jalan permukiman	Sebelum	0	5	20	35	1,50	+0,13
	Sesudah	0	9	20	31	1,63	
Kesehatan	Sebelum	2	30	20	8	2,43	-1,00
	Sesudah	0	6	14	40	1,43	



Gambar 3. Distribusi Penilaian Responden terhadap Kondisi Lingkungan, Jalan Permukiman, dan Kesehatan Sebelum dan Sesudah Penambangan

Kondisi lingkungan mengalami penurunan paling besar. Sebelum penambangan, 75,0% responden menilai lingkungannya baik atau sangat baik, sedangkan setelah penambangan hanya 16,7%, dan proporsi yang menilai buruk meningkat dari 8,3% menjadi 38,3%. Skor rata-rata turun dari 2,92 menjadi 1,78 ($\Delta S = -1,13$).

Kondisi kesehatan juga menurun tajam. Proporsi responden yang menilai kesehatannya tidak baik meningkat dari 13,3% menjadi 66,7%, dengan skor rata-rata turun dari 2,43 menjadi 1,43 ($\Delta S = -1,00$). Keluhan yang paling banyak dialami selama penambangan adalah flu dan batuk (58,3%), diikuti sakit mata (21,7%), penyakit kulit (11,7%), dan keluhan lainnya (8,3%). Keluhan saluran pernapasan dan mata ini sejalan dengan tingginya persepsi penurunan kualitas udara akibat debu.

Berbeda dengan kedua aspek tersebut, kondisi jalan permukiman dinilai sudah buruk sejak sebelum penambangan (58,3% buruk) dan tidak memburuk setelahnya (51,7% buruk), dengan skor rata-rata 1,50 menjadi 1,63 ($\Delta S = +0,13$). Dengan demikian, keluhan masyarakat terhadap jalan lebih mencerminkan kondisi jalan yang memang belum tertangani dan beban kendaraan pengangkut yang melintas di atasnya, bukan penurunan kondisi yang semata-mata disebabkan oleh penambangan.

D. Matriks Dampak dan Upaya Penanggulangan

Rangkuman dampak positif dan negatif serta upaya penanggulangan yang diperlukan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Matriks Dampak dan Upaya Penanggulangan

Komponen	Dampak Utama	Upaya Penanggulangan
Fisik	Kebisingan alat berat dan kendaraan; jalan permukiman rusak dan dilalui kendaraan bermuatan berat	Penanaman vegetasi rapat sebagai penghalang; pengaturan jam operasi; pemeliharaan rutin jalan dan drainase
Biologi	Tumbuhan hilang dan habitat hewan berkurang akibat pengupasan lahan	Reklamasi dan revegetasi lahan bekas tambang; penanaman pohon di sekitar permukiman
Kimia	Penurunan kualitas udara (asap, debu) dan sumber air terpengaruh	Penyiraman berkala; pemantauan kualitas air dan udara termasuk kadar timbal
Sosial-ekonomi-budaya	Manfaat terbatas (lapangan kerja 26,7%); hubungan dengan pengelola kurang baik; penolakan warga	Konsultasi dan pelibatan masyarakat; prioritas tenaga kerja lokal; pemenuhan dokumen lingkungan dan pengawasan pemerintah

Komponen	Dampak Utama	Upaya Penanggulangan
Kesehatan	Keluhan flu dan batuk, sakit mata, dan penyakit kulit	Pengendalian debu; pemeriksaan kesehatan warga secara berkala

E. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan ketidakseimbangan yang jelas antara dampak negatif dan manfaat penambangan. Dampak negatif dirasakan oleh mayoritas responden pada hampir semua komponen, sedangkan manfaat ekonomi hanya dirasakan oleh sekitar seperempat responden, yang kemungkinan besar merupakan warga yang terlibat langsung dalam kegiatan tambang. Ketidakseimbangan ini, ditambah hubungan yang kurang baik dengan pengelola, menjelaskan munculnya penolakan masyarakat; penerimaan sosial terhadap tambang hanya dapat terbentuk apabila masyarakat merasakan manfaat dan dilibatkan dalam pengambilan keputusan [11].

Karena komoditas yang ditambang adalah galena, persepsi masyarakat tentang penurunan kualitas air, udara, dan kesehatan perlu ditindaklanjuti dengan pengukuran langsung. Debu dari area tambang bijih logam dapat mengandung partikel logam berat [7], dan paparan timbal dalam jangka panjang berdampak pada kesehatan [8]. Penelitian ini belum mengukur kadar timbal maupun parameter kualitas lingkungan lainnya, sehingga keluhan kesehatan yang dilaporkan tidak dapat langsung dikaitkan dengan paparan timbal. Namun, pola keluhan yang didominasi gangguan pernapasan dan mata menunjukkan bahwa pengendalian debu merupakan langkah yang paling mendesak.

Upaya penanggulangan yang diperlukan meliputi penyiraman jalan dan area tambang secara berkala untuk mengendalikan debu, penanaman vegetasi rapat sebagai penghalang kebisingan dan debu di antara area tambang dan permukiman, pemantauan kualitas air dan udara termasuk kadar timbal, pemeliharaan jalan yang dilalui kendaraan pengangkut, reklamasi dan revegetasi lahan bekas tambang, serta pemenuhan dokumen lingkungan dan pengawasan yang tegas oleh pemerintah [4], [5]. Perusahaan juga perlu membangun komunikasi yang lebih terbuka dengan masyarakat dan memprioritaskan tenaga kerja lokal.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan purposive sampling dan hanya berdasarkan persepsi responden, serta penilaian kondisi sebelum penambangan bergantung pada ingatan responden. Penelitian lanjutan disarankan melengkapi survei persepsi dengan pengukuran kualitas air, tanah, dan udara, terutama kadar timbal, serta pengukuran tingkat kebisingan di permukiman.

IV. Kesimpulan

Penambangan galena di Lembang Sangkaropi menimbulkan dampak negatif yang dirasakan mayoritas masyarakat, yaitu gangguan kebisingan (83,3%), terpengaruhnya sumber air (90,0%), penurunan kualitas udara (75,0%), dan terganggunya hewan dan tumbuhan (95,0%). Kondisi lingkungan dan kesehatan memburuk setelah adanya penambangan, dengan skor lingkungan turun dari 2,92 menjadi 1,78 dan skor kesehatan turun dari 2,43 menjadi 1,43, serta keluhan terbanyak berupa flu dan batuk (58,3%). Kondisi jalan permukiman dinilai buruk sejak sebelum penambangan dan tidak berubah berarti.

Dampak positif berupa lapangan kerja (26,7%) dan tambahan penghasilan (13,3%) hanya dirasakan sebagian kecil warga, sehingga 83,3% responden tidak setuju dengan kegiatan penambangan dan 75,0% menilai hubungan dengan pengelola kurang atau tidak baik.

Upaya penanggulangan yang disarankan meliputi pengendalian debu secara berkala, penanaman vegetasi sebagai penghalang kebisingan dan debu, pemantauan kualitas air dan udara termasuk kadar timbal, pemeliharaan jalan, reklamasi lahan bekas tambang, pemenuhan dokumen lingkungan dan pengawasan pemerintah, serta konsultasi dan pelibatan masyarakat setempat dalam pengelolaan tambang.

Daftar Pustaka

- [1] *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara*. Jakarta, Indonesia, 2009.
- [2] *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara*. Jakarta, Indonesia, 2020.
- [3] *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta, Indonesia, 2009.
- [4] *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.38/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2019 tentang Jenis Rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib Memiliki Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup*. Jakarta, Indonesia, 2019.
- [5] *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta, Indonesia, 2021.

-
- [6] K. A. Hudson-Edwards, "Tackling mine wastes," *Science*, vol. 352, no. 6283, pp. 288–290, 2016, doi: 10.1126/science.aaf3354.
- [7] J. Csavina, J. Field, M. P. Taylor, S. Gao, A. Landázuri, E. A. Betterton, dan A. E. Sáez, "A review on the importance of metals and metalloids in atmospheric dust and aerosol from mining operations," *Science of the Total Environment*, vol. 433, pp. 58–73, 2012, doi: 10.1016/j.scitotenv.2012.06.013.
- [8] Agency for Toxic Substances and Disease Registry, *Toxicological Profile for Lead*. Atlanta, GA, USA: U.S. Department of Health and Human Services, 2020.
- [9] E. B. Toding, "Analisis dampak penambangan bahan galian golongan C," Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja, 2019.
- [10] P. Pallao dan A. S. Paranna, "Analisis mengenai dampak lingkungan tambang golongan C," Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja, 2021.
- [11] I. Thomson dan R. G. Boutilier, "Social license to operate," dalam *SME Mining Engineering Handbook*, ed. ke-3, P. Darling, Ed. Littleton, CO, USA: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, 2011, pp. 1779–1796.
- [12] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung, Indonesia: Alfabeta, 2019.