

DAMPAK PENAMBANGAN BIJIH BESI TERHADAP KUALITAS AIR TANAH DAERAH TANJUNG KABUPATEN BONE SULAWESI SELATAN

(THE IMPACT OF IRON ORE MINING ON THE GROUNDWATER QUALITY OF THE TANJUNG, BONE REGION, SOUTH SULAWESI)

Tri Andriyani HS Kandora¹

¹ Prodi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi dan Bisnis Nobel Indonesia

* Korespondensi E-mail: trykandoraa@gmail.com

Abstrak

Kegiatan penambangan merupakan kegiatan yang mengubah bentuk lahan dan menyebabkan permasalahan lingkungan, seperti penambangan bijih besi Daerah Tanjung Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan yang terletak dekat dengan pemukiman masyarakat, dan daerah pertanian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak air asam tambang terhadap kualitas air tanah pemukiman. Sampel yang digunakan sebanyak 4 sampel diambil pada jarak Pit penambangan ke ST1 30m, ST1 ke ST2 80M, ST3 ke ST4 100m dan dilakukan analisis kualitas air mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2022. Metode analisis yang digunakan yaitu pengujian kimia AAS meliputi unsur logam Mn, Fe, Sulfur, dan pengujian sifat fisik meliputi nilai pH, ORP, TDS, TSS, dan EC. Hasil analisis sampel air nilai pH 6,13 sampai 6,67, ORP +34 mV sampai +86 mV, EC 0,211 mS sampai 0,325 mS, TDS 39,8 sampai 74,5 mS, dan TSS 0,01. Kandungan unsur logam pada 4 sampel sebesar Mn <0,03%, Fe <0,008%, dan Sulfur <0,001%. Berdasarkan baku mutu bahwa sifat fisika dan kimia sampel air termasuk dalam kategori kelas 1 yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku, air minum, atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaannya sebagai kebutuhan sehari-hari.

Kata kunci: Air asam tambang, Fisika, Kimia, Kualitas air dan Lingkungan.

Abstract

Mining activities are activities that change the shape of the land and cause environmental problems, such as iron mining in Tanjung District, Bontocani District, Bone Regency, South Sulawesi Province, which is located close to community settlements and agricultural areas. This research aims to analyze the impact of mine acid on residential groundwater quality. The samples used were 4 samples taken at a distance of 30m from the mining pit to ST1, 80m from ST1 to ST2, 100m from ST3 to ST4 and water quality analysis was carried out referring to the Decree of the Minister of Environment and Forestry of the Republic of Indonesia Number 5 of 2022. The analytical method used was testing. AAS chemistry includes the metal elements Mn, Fe, Sulfur, and physical properties testing includes pH, ORP, TDS, TSS, and EC values. The results of air sample analysis were pH values 6.13 to 6.67, ORP +34 mV to +86 mV, EC 0.211 mS to 0.325 mS, TDS 39.8 to 74.5 mS, and TSS 0.01. The metal element content in the 4 samples was Mn <0.03%, Fe <0.008%, and Sulfur <0.001%. Based on quality standards, the physical and chemical properties of air samples are included in the class 1 category, namely water whose designation can be used for raw water, drinking water, or other purposes that require the same water quality as its use for daily needs.

Keywords: Acid mine drainage, Physics, Chemical, Water Quality and Environment.

1. Pendahuluan

Saat ini permasalahan lingkungan dalam kegiatan pertambangan sering menjadi sorotan masyarakat. Pada setiap usaha/kegiatan pertambangan, perencanaan pengelolaan lingkungan harus dilakukan bersamaan dengan perencanaan eksplorasi, penambangan dan pengolahannya (Hendrawan, 2005). Kegiatan yang tidak mempertimbangkan permasalahan lingkungan baik lingkungan fisik maupun biotik

akan menghadapi masalah bahkan dapat mengeluarkan biaya yang lebih besar untuk menanggulangnya dari pada untuk pencegahannya (Ramly, 2019).

Kegiatan penambangan terbuka (*open pit mining*) merupakan kegiatan yang mengubah bentuk rona awal lahan dan berpotensi menyebabkan berbagai permasalahan lingkungan seperti gangguan tanah, air dan polusi udara (Gunawan, 2015). Setelah kegiatan

penambangan berakhir, perusahaan harus mereklamasi lahan yang telah ditambang (Johnson, 2005). Sebagian area reklamasi terkadang masih terdapat *void* (lubang tambang yang terisi air) akibat perencanaan pasca tambang yang kurang baik (Sayoga, 2007). Hal ini berpotensi berdampak air asam tambang (Hamdani, 2011). Oleh sebab itu perusahaan harus memantau kondisi air dalam *void* dan mengalirkan airnya ke perairan bebas sesuai batas baku mutu lingkungan (Munawar, 2007).

Lokasi penelitian terletak dekat dengan pemukiman masyarakat, dan daerah pertanian, sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak air asam tambang terhadap kualitas air tanah pemukiman, dengan mengacu pada baku mutu lingkungan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air (RI,P, 2001). Hal ini berguna untuk memberikan informasi dan solusi dalam meminimalisir jika ditemukan adanya dampak dari air asam tambang tersebut.

2. Metode

Dalam upaya penyelesaian masalah, penulis melakukan serangkaian metodologi penelitian

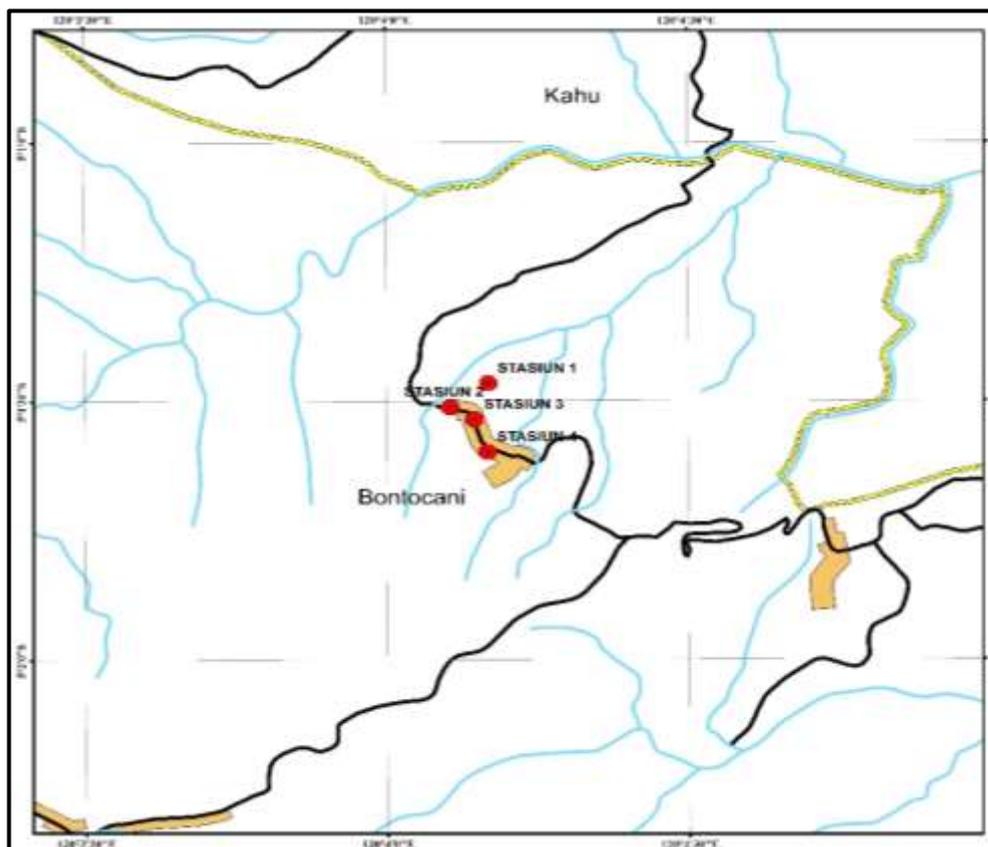
guna mendapatkan data yang valid yang kemudian akan digunakan dalam menganalisis dampak kualitas air tanah yang berada dekat dengan daerah bekas penambangan dan dikonsumsi oleh masyarakat, terbagi kedalam 4 (empat) tahapan utama, yaitu sebagai berikut tahapan pendahuluan, tahapan pengambilan data, tahapan pengolahan dan analisis data. Lokasi penelitian berada tepatnya di daerah Tanjung, Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.

Tahap Pendahuluan

Tahapan pendahuluan meliputi beberapa tahapan seperti persiapan administrasi, pengenalan lapangan, dan studi literatur

Teknik Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan adalah tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yang diperoleh langsung dari lapangan. Pengumpulan data Primer dilakukan untuk mendapatkan data yang berhubungan langsung dengan objek masalah seperti observasi, pengamatan, pengambilan, dokumentasi dan analisis laboratorium. Data sekunder seperti mengetahui lokasi dan geologi regional daerah penelitian.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data pengamatan air sumur dilakukan pada jalur aliran air asam tambang yang kemungkinan berdampak ke pemukiman, melakukan survey air sumur yang digunakan oleh masyarakat, jarak pengambilan sampel dari Pit penambangan ke ST1 30m, ST1 ke ST2 80M, ST3 ke ST4 100m. Setelah itu dilakukan pengambilan contoh air dengan mengambil setiap sampel air pada sumur masyarakat sekitar penambangan menggunakan botol sampel sesuai standar *sampling*, sampel air diambil pada kedalaman sekitar 30 cm dari permukaan air, dokumentasi lapangan dilakukan pada saat proses *sampling*.

Tahap Pengolahan Data

Pada tahapan ini dilakukan analisis fisika berupa pengujian pH, ORP, TDS, EC, TSS, dan analisis kimia berupa kandungan unsur Mn, Fe, dan Sulfur (Dumilah, 2019). Gambar 1 menunjukkan lokasi penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Kondisi Geologi

Lokasi penelitian yaitu pada Daerah Tanjung Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone Sulawesi Selatan, tepatnya pada lokasi bekas penambangan bijih besi. Lokasi bekas penambangan menghasilkan air asam tambang yang belum dilakukan treatment khusus, dan lokasi terletak tidak jauh dengan pemukiman warga dan kebun warga, berikut Gambar 2 merupakan gambaran lokasi penelitian.



Gambar 2. Pit bekas penambangan bijih besi, sumber aliran air.

Air pada pit yang telah terkontaminasi kemudian mengalir membentuk sungai kecil dan telah bercampur dengan air permukaan dan air tanah menuju lahan perkebunan warga, pengambilan sampel dilakukan berdasarkan pemukiman warga terdekat dari lokasi penambangan.

Sampel 1

Titik pengambilan sampel 1 terletak dekat dengan pit bekas penambangan sampel yang diambil berupa sampel air sumur buatan warga dengan luas kurang lebih 2 meter yang dijadikan sebagai air bersih untuk dipompa ke pemukiman. Dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Sampel air yang berada dekat lokasi penambangan

Sampel 2

Titik pengambilan sampel 2 terletak dekat dengan pit bekas penambangan, sampel yang diambil berupa sampel air sumur buatan warga dan ditemukan mata air dan dibuatkan sumur oleh masyarakat. Dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Sampel air pada sumur warga

Sampel 3

Titik pengambilan sampel 3 terletak dekat dengan pit bekas penambangan, sampel yang diambil berupa sampel air sumur warga dengan kedalaman sumur yang dangkal. Dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Sampel air pada sumur warga

Sampel 4

Titik pengambilan sampel 4 terletak dekat dengan pit bekas penambangan, sampel yang diambil berupa sampel air sumur warga yang dijadikan sebagai penampungan sementara, sumur ini memiliki kedalaman 2-3 meter. Dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Sampel air pada sumur warga

Analisis AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*)

Sampel penelitian diuji menggunakan analisis kimia AAS, untuk mengetahui unsur-unsur terkandung pada air sumur warga yang digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari. Hasil AAS memperlihatkan unsur-unsur sebagai karakteristik air asam tambang, dengan nilai unsur Fe, Mn, dan H₂SO₄ (sulfur) (Hariyansyah, 2017) sesuai baku mutu lingkungan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (RI,P, 2001).

Sampel 1

Lokasi penelitian sampel 1 termasuk dalam kategori tidak tercemar dengan standar kandungan unsur yang dibawah baku mutu. Pada table 1 menunjukkan hasil analisis AAS.

Tabel 1. Hasil AAS nilai unsur sampel 1

SAMPEL 1			
No	Parameter	Hasil	Baku Mutu
1	Besi (Fe)	< 0,03 %	0,3
2	Mangan (Mn)	< 0,008 %	0,1
3	Sulfida (H ₂ SO ₄)	< 0,001 %	0,002

Sampel 2

Lokasi penelitian sampel 2 termasuk dalam kategori tidak tercemar dengan standar kandungan unsur yang dibawah baku mutu. Pada Tabel 2 menunjukkan hasil analisis AAS.

Tabel 2. Hasil AAS nilai unsur sampel 2

SAMPEL 2			
No	Parameter	Hasil	Baku Mutu
1	Besi (Fe)	< 0,03 %	0,3
2	Mangan (Mn)	< 0,008 %	0,1
3	Sulfida (H ₂ SO ₄)	< 0,001 %	0,002

Sampel 3

Lokasi penelitian sampel 3 termasuk dalam kategori tidak tercemar dengan standar kandungan unsur yang dibawah baku mutu.. Pada Tabel 3 menunjukkan hasil analisis AAS.

Tabel 3. Hasil AAS nilai unsur sampel 3

SAMPEL 3			
No	Parameter	Hasil	Baku Mutu
1	Besi (Fe)	< 0,03 %	0,3
2	Mangan (Mn)	< 0,008 %	0,1
3	Sulfida (H ₂ SO ₄)	< 0,001 %	0,002

Sampel 4

Lokasi penelitian sampel 4 termasuk dalam kategori tidak tercemar dengan standar kandungan unsur yang dibawah baku mutu.. Pada tabel 4 menunjukkan hasil analisis AAS.

Tabel 4. Hasil AAS nilai unsur sampel 2

SAMPEL 4			
No	Parameter	Hasil	Baku Mutu
1	Besi (Fe)	< 0,03 %	0,3
2	Mangan (Mn)	< 0,008 %	0,1
3	Sulfida (H ₂ SO ₄)	< 0,001 %	0,002

Analisis Sifat Fisik Air

Uji sifat fisik air adalah mengetahui sifat-sifat fisika pada air. Dengan demikian apabila ada parameter yang keluar dari batas yang telah ditentukan dapat segera dikendalikan. Uji sifat fisik air meliputi pH, ORP nilai EC, TDS, TSS dilakukan di laboratorium lingkungan.

Sampel 1

Hasil analisis sampel 1 nilai pH, ORP, EC, TDS dan TSS termasuk pada kualitas air tanah yang dapat digunakan masyarakat untuk keperluan rumah tangga, dengan nilai pengujian pada sampel 1 menunjukkan hasil yang jauh dari nilai baku mutu. Dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji sifat fisik sampel 1

SAMPEL 1			
No	Parameter	Hasil	Baku Mutu
1	pH	6,13	6-9
2	ORP	+ 75 mV	-
3	EC	0,211 ms	-
4	TDS	64,5	1000
5	TSS	0,01	50

Sampel 2

Hasil analisis sampel 2 nilai pH, ORP, EC, TDS dan TSS termasuk pada kualitas air tanah yang dapat digunakan masyarakat untuk keperluan rumah tangga, dengan nilai pengujian pada sampel 2 menunjukkan hasil yang jauh dari nilai baku mutu. Dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji sifat fisik sampel 2

SAMPEL 2			
No	Parameter	Hasil	Baku Mutu
1	pH	6,66	6-9
2	ORP	+ 86 mV	-
3	EC	0,325 ms	-
4	TDS	74,5	1000
5	TSS	0,01	50

Sampel 3

Hasil analisis sampel 3 nilai pH, ORP, EC, TDS dan TSS termasuk pada kualitas air tanah yang dapat digunakan masyarakat untuk keperluan rumah tangga, dengan nilai pengujian pada sampel 3 menunjukkan hasil yang jauh dari nilai baku mutu. Dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji sifat fisik sampel 3

SAMPEL 3			
No	Parameter	Hasil	Baku Mutu
1	pH	6,67	6-9
2	ORP	+ 43 mV	-
3	EC	0,337 ms	-
4	TDS	47,2	1000
5	TSS	0,01	50

Sampel 4

Hasil analisis sampel 4 nilai pH, ORP, EC, TDS dan TSS termasuk pada kualitas air tanah

yang dapat digunakan masyarakat untuk keperluan rumah tangga, dengan nilai pengujian pada sampel 4 menunjukkan hasil yang jauh dari nilai baku mutu. Dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji sifat fisik sampel 4

SAMPEL 4			
No	Parameter	Hasil	Baku Mutu
1	pH	6,63	6-9
2	ORP	+ 34 mV	-
3	EC	0,254 ms	-
4	TDS	39,8	1000
5	TSS	0,01	50

4. Simpulan

Lokasi penelitian terindikasi adanya air asam tambang berdasarkan mineral sulfida yang tersingkap dipermukaan oleh bijih besi dan teroksidasi oleh air dan udara, sehingga membentuk air asam tambang dan membentuk aliran air menuju kebun warga. Lokasi penambangan yang terletak dekat dengan pemukiman warga ini kemudian dianalisis lanjut untuk diketahui dampaknya. Berdasarkan hasil analisis sifat fisika dan kimia sampel air sumur warga, terlihat bahwa tidak terindikasi adanya dampak air asam tambang yang tercemar ke sumur warga, sehingga warga masih dapat menggunakan air sumur sebagai kebutuhan sehari-harinya, dan disarankan untuk tetap memantau kondisi air sumur sebelum digunakan agar menghindari jika terjadinya pencemaran.

Daftar Pustaka

- Dumilah, T. R., & Ramadhani, Y., 2019. Uji Fisika dan Kimia Air Sumur Warga Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Musi 2 Palembang. *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 3(1), 6-9.
- Gunawan, F., Gautama, R. S., Abfertiawan, M. S., & Kusuma, G. J., 2015. Penelitian dan Pengembangan Sistem Pengelolaan Air Asam Tambang di Lati Mine Operation. In *Seminar Air Asam Tambang ke-5 dan Pascatambang di Indonesia. Bandung*.
- Hamdani, A. H., & Senjaya, Y. A., 2011. Geokimia Batuan Penutup (*Overburden*) Batubara untuk Memprediksi Potensi Air Asam Tambang di Pit 1 IUP PWR, di Daerah Kasai, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *Bulletin of Scientific Contribution*, 9(2), 77-96.

- Hariyansyah, F., 2017. Penurunan Kadar Logam (Fe Dan Mn) Dalam Air Asam Tambang PT Bukit Asam Menggunakan Fly Ash Batubara Sebagai Adsorben (*Adsorpsi Isoterm Langmuir Dan Freundlich*) (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Hendrawan, D., 2005. Kualitas air sungai dan situ di DKI Jakarta. *Makara Journal of Technology*, 9(1), 148037.
- Johnson, D. B., & Hallberg, K. B., 2005. *Acid mine drainage remediation options: a review. Science of the total environment*, 338(1-2), 3-14.
- Munawar, A., 2017. Pengelolaan Air Asam Tambang: Prinsip-Prinsip Dan Penerapannya
- Ramli, M., Situru, N. I., & Thamrin, M., 2019. Prediksi Laju Pembentukan Air Asam Tambang dengan Metode Column Leaching Test. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 23(2), 129-135.
- Sayoga, R. G., 2007. Pengelolaan Air Tambang Aspek Penting dalam Pertambangan yang Berwawasan Lingkungan. Pidato Ilmiah, majelis Guru Besar ITB. Jurusan Teknik Pertambangan ITB.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia*, pp.1-41.

