



Artikel Penelitian

## Analisis Kualitas Air Pasca Tambang Emas di Desa Wumbubangka, Kecamatan Rarowatu, Kabupaten Bombana

Abdul Gani <sup>a</sup>, Rosdiana Rosdiana <sup>a</sup>, Wa Ndibale <sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari – Jl. K.H. Ahmad Dahlan No. 10, Kendari 93117 – Sulawesi Tenggara, Indonesia.

### INFORMASI ARTIKEL

#### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 06 Desember 2021

Revisi Akhir: 12 Desember 2021

Diterbitkan Online: 31 Desember 2021

### KATA KUNCI

Emas, Pertambangan, Bombana, Analisis, Pencemaran

### KORESPONDENSI

Telepon:

E-mail: [ndibale@umkendari.ac.id](mailto:ndibale@umkendari.ac.id)

### A B S T R A C T

Southeast Sulawesi Province has great mining potential to support Indonesia's national mining. Especially in Bombana Regency, it has the potential for gold mining, but with mining activities, the mining area becomes nutrient-poor and toxic. Based on this research, we observed the levels of pH, mercury (Hg), Total Suspended Solid (TSS), Copper (Cu) that accumulated in the waters around the gold mining area. The results showed that the pH level in sector 1 was 9.5 and sector 2 was 9.72. The Hg level also shows -0.0021 mg/L and -0.0014 mg/L. On the other hand, the high TSS content for sector 1 was 930 mg/L due to the sampling point being very close to the gold mining sector, while sector 2 started to decline by 410 mg/L. Cu analysis showed the same value, namely -0.00032 mg/L, it was concluded that the gold quality in sectors 1 and 2 had the same grade.

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang kaya akan hasil alamnya. Letak geografis Negara Indonesia membuatnya menjadi salah satu negara dengan hasil tambang terbesar di Dunia (Sari et al., 2021). Kekayaan alam yang melimpah banyak pihak yang tergerak untuk menjadikan kekayaan alam di Indonesia menjadi lahan bisnis (Basmal et al., 2021; Sonny, 2020). Salah satu hasil kekayaan alam di Indonesia yang diminati banyak pihak adalah emas (Arisaputra & SH, 2021; Ibrahim, Sutarna, Abdullah, & Kamaluddin, 2019). Emas merupakan logam mulia yang dapat ditempa dan dibentuk menjadi perhiasan, investasi, atau bahkan terapi kecantikan (Subagiya & Supraha, 2020). Banyaknya pemanfaatan logam emas sehingga banyak pihak yang mengambil keuntungan yang terkadang tidak sesuai dengan prosedur yang ada di Indonesia.

Kegiatan pertambangan di Indonesia telah berlangsung dalam kurun waktu lama, yang dilakukan oleh pelaku usaha pertambangan sekala besar maupun kecil, pertambangan rakyat serta pertambangan tanpa izin (PETI) (Henrianto, Okalia, & Mashadi, 2019). Salah satu dampak yang sangat jelas dari kegiatan pertambangan yaitu kerusakan lingkungan seperti

material residu dari proses produksi yang disebut dengan *tailing*. Limbah *tailing* yang merupakan ampas dari sisa pengolahan bahan galian pertambangan memiliki potensi yang cukup besar dalam meningkatkan zat pencemar pada lingkungan (Kurniawan, Riniarti, & Yuwono, 2019). Pada operasi pertambangan emas dan perak berlangsung, sering sekali terdapat beberapa unsur-unsur lain yang hadir dan terlarut dalam eksploitasi pertambangan, unsur tersebut adalah tembaga (Cu), timah (Sn), zink (Zn), nikel (Ni), besi (Fe), dan merkuri (Hg) (Wibowo et al., 2020).

Sektor pertambangan sampai saat ini masih menjadi sektor yang sangat penting dalam menunjang perekonomian Indonesia, yang ditunjukkan kontribusinya terhadap pendapatan domestik bruto. Namun kegiatan penambangan akan menimbulkan dampak lingkungan secara signifikan (Taib, 2020). Topografi dan pola hidrologi di sekitar lokasi tambang akan mengalami perubahan, disertai dengan hilangnya vegetasi dan lapisan tanah yang subur pada saat *land-clearing*. Dampak dari kegiatan pertambangan dapat juga berupa pencemaran air akibat penggunaan bahan kimia (bahan berbahaya dan beracun) dan tereksposnya kimiawi dari bahan tambang yang kemudian mencemari sumber air (Nurdin et al., 2018; Nurdin, Wibowo,

Natsir, Ritonga, & Watoni, 2015). Salah satunya disebabkan oleh pemakaian Hg untuk ekstraksi emas (Au). Selain itu, penambangan menimbulkan dampak sosial, seperti hilangnya sumber penghidupan masyarakat, sumber air bersih, dan lain-lain.

Aktivitas pertambangan emas tanpa izin umumnya dilakukan di badan sungai, danau, dan daerah rendah lainnya yang mengandung cadangan logam Au. Penerapan teknik penambangan terbuka mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk lahan, hilangnya vegetasi dan habitat bagi fauna. Pengupasan tanah di atas lapisan cadangan emas mengakibatkan perubahan topografi, hidrologi, dan kestabilan lereng (Saleh & Wahyu, 2019). Penggunaan mesin untuk pembersihan lahan, penggalian tanah dan penyemprotan air membentuk lumpur serta menyebabkan sedimentasi dan kekeruhan. Dampak lainnya meliputi terbentuknya lubang tambang, vegetasi tercekam dan pencemaran pada badan air. Terbentuknya lubang tambang dan pengupasan tanah mengakibatkan areal yang semula bervegetasi menjadi terbuka dan akan memerlukan waktu yang sangat lama untuk kembali ke kondisi semula (Nurlaelih & Damaiyanti, 2019; Nurtjahya, Santi, & Inonu, 2020).

Sulawesi Tenggara (Sultra) merupakan salah satu Provinsi di Indonesia yang memiliki potensi pertambangan emas cukup besar sehingga dijadikan sebagai kawasan pertambangan nasional. Lokasi pertambangan emas terletak di Provinsi Sultra yaitu berada di Kabupaten Bombana (Anwar, Hanafi, & Irham, 2021). Penemuan emas di Kabupaten Bombana yang terjadi pada pertengahan bulan Mei 2008 telah mendorong aktivitas penambangan individu maupun perusahaan yang meliputi area cukup luas, akibat dari aktivitas penambangan meliputi lahan bekas tambang menjadi miskin hara, tanah bersifat toksik karena kandungan logam berat, sifat fisik tanah rusak sehingga kapasitas menahan air rendah, kandungan bahan organik rendah, dan kondisi lahan tidak stabil (Ali, Rondonuwu, & Dapas, 2019). Oleh sebab itu pentingnya untuk mengkaji terkait air sungai yang terletak di sekitaran lokasi pertambangan emas yang masuk dalam wilayah Desa Wumbubangka dengan analisis kualitas air seperti penentuan pH, kadar logam Hg dan Cu, serta TSS.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi pengambilan sampel di Desa Wumbubangka, Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara.

### 2.2. Pengambilan dan Penyiapan Sampel

Secara umum pengambilan sampel pada penelitian ini dengan cara mengambil sampel air sungai area bekas pertambangan emas di Desa Wumbubangka, Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara. Dengan titik pengambilan sampel dari dua titik yaitu titik pertama (T1) pada aliran sungai lokasi pertambangan emas dan titik kedua (T2) diambil satu kilometer dari titik pengambilan pertama (T1). Pengambilan sampel air pada penelitian ini mengacu pada SNI 06-2412-1991 tentang metode pengambilan contoh kualitas air. Adapun beberapa cara yang dilakukan dalam pengambilan sampel air adalah sebagai berikut:

- Menyiapkan botol sampel
- Membersihkan botol sampel yang akan digunakan
- Mengambil sampel air diambil pada satu titik ditengah sungai pada kedalaman dengan mencelupkan botol sampel pada kedalaman 0,5 kali kedalaman dari permukaan sehingga diperoleh sampel air dari permukaan sampai ke dasar secara merata.
- Memberikan label pada botol sampel
- Air sampel yang telah diambil diserahkan ke laboratorium untuk dianalisis PH, HG, Cu, TSS.

Sampel air limbah dari tempat pengambilan sampel ditampung dalam dua botol polietilen masing-masing dengan volume 2 L dan disimpan dalam kulkas dengan suhu 4°C. Titik pertama/sektor (T1) terletak pada sungai lokasi bekas tambang, titik kedua/sektor (T2) terletak pada jarak satu kilometer dari titik (T1).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Kabupaten Bombana dan analisis kimia kami lakukan di Laboratorium Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Sulawesi Tenggara. Dimana proses pengambilan sampel air sungai area pertambangan emas. Lokasi Penelitian dapat ditempuh dengan  $\pm 3,5$  Jam perjalanan dengan menggunakan sepeda motor dengan kecepatan  $\pm 80$  Km/Jam.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Secara administratif daerah Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara memiliki luas wilayah keseluruhan mencapai 2000 Ha dengan Jenis pembagian lahan yang terdiri atas Hutan Produksi Terbatas (HPT), Hutan Produksi (HP), dan Area Penggunaan Lain (APL). Secara Topografi daerah penambangan emas tempat penelitian merupakan perbukitan bergelombang dengan ketinggian sekitar 60-228 m dpl. Daerah tersebut dialiri oleh sungai-sungai utama berupa Aaala Ewbululu.



**Gambar 2.** Pengambilan Sampel Sektor 1 (A) dan Pengambilan Sampel Sektor 2 (B)

Hasil pengambilan sampel di lapangan kemudian dianalisis di UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Sulawesi Tenggara. Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan cara pengambilan sampel aliran air dari penambangan emas. Sampel air limbah dari tempat pengambilan sampel ditampung dalam dua botol polietilen masing-masing dengan volume 2 liter dan disimpan dalam tempat pendingin dengan suhu 4°C. Titik pertama/sektor (T1) terletak pada sungai lokasi bekas tambang, titik kedua/sektor (T2) terletak pada jarak satu kilometer dari titik (T1).

### 3.2. Hasil Uji Laboratorium Air Bekas Pertambangan Emas

#### 3.2.1. Kadar PH

Nilai pH merupakan salah satu parameter kontrol yang ditinjau pada penelitian ini. Nilai pH atau derajat keasaman memainkan peranan penting dalam pertumbuhan mikroorganisme dan fotosintesis tanaman. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 202 tahun 2004 menjelaskan bahwa nilai normal standar baku mutu dari pH air limbah kegiatan penambangan bijih emas/tembaga adalah 6 – 9. Nilai pH dibawah 6 tergolong pH rendah yang mengindikasikan bahwa perairan memiliki kandungan asam, sedangkan pH diatas 9 tergolong pH tinggi yang mengindikasikan perairan kondisi basa. Kedua kondisi ini tidak baik untuk kehidupan biota air.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa setelah dilakukan analisis kadar pH pada sampel air menggunakan alat pH-meter didapatkan hasil yaitu kadar pH sampel yang diambil pada sektor 1 sebesar 9,5 dan kadar pH sampel yang diambil pada sektor 2 sebesar 9,7. Berdasarkan hasil penelitian uji laboratorium nilai pH air paska tambang melebihi standar baku

mutu air limbah bagi kegiatan penambang biji emas atau tembaga dan dikategorikan telah tercemar.

**Tabel 1.** Penentuan kadar pH air bekas tambang emas

| Parameter pemeriksaan | Satuan | Hasil pemeriksaan | Baku Mutu | Spesifikasi Metode |
|-----------------------|--------|-------------------|-----------|--------------------|
| Sektor 1              | -      | 9,5               | 6-9       | pH meter           |
| Sektor 2              | -      | 9,7               | 6-9       | pH meter           |

#### 3.2.2. Penentuan kadar Merkuri (Hg) & Tembaga (Cu)

Berdasarkan hasil Penelitian menunjukkan adanya peningkatan kadar Hg air bekas penambangan emas di Desa Wumbubangka, Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana. Tingginya kadar Hg pada aliran sungai dikarenakan dekatnya dengan penambangan emas. Kehadiran proses pertambangan berdampak pada ketidakseimbangan antara alam dan manusia. Hasil analisis kimia Hg menunjukkan di sektor 1 dan 2 memiliki kandungan Hg sangat rendah dibawah baku mutu 0.005 mg/L ini mengindikasikan bahwa nilai Hg di air pertambangan emas masih aman, namun tidak tutup kemungkinan bahwa kadar Hg terakumulasi secara menyeluruh tersebar ke berbagai aliran air sehingga konsentrasinya rendah. Namun tetap begitu air masih mengandung Hg. Nilai normal standar baku mutu dari Hg air limbah kegiatan penambangan bijih emas/tembaga adalah 0,005 mg/L.

**Tabel 2.** Analisis kandungan Hg dan Cu air pertambangan emas

| Parameter pemeriksaan | Satuan | Sektor 1 | Sektor 2 | Baku Mutu | Spesifikasi Metode |
|-----------------------|--------|----------|----------|-----------|--------------------|
| Analisis Hg           | mg/L   | <0.0021  | <0.0014  | 0,005     | AAS                |
| Analisis Cu           | mg/L   | <0.00032 | <0.00032 | 2         | AAS                |

Selain itu, berdasarkan hasil Penelitian menunjukkan kadar Cu air bekas penambangan emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana dalam batas normal. Tembaga (Cu) termasuk dalam logam esensial, dan dalam kadar yang rendah dibutuhkan oleh organisme sebagai ko-enzim dalam proses metabolisme tubuh dan sifat racunnya akan muncul dalam kadar yang tinggi. Nilai normal standar baku mutu dari Cu dalam air limbah kegiatan penambangan bijih emas/tembaga adalah 2 mg/L. Penyebaran logam berat termasuk tembaga (Cu) mendapat perhatian para pemerhati lingkungan, karena sifat logam ini berbahaya bagi manusia, tanaman hewan dan makhluk hidup. Kesulitan dalam pengolahan limbah yang mengandung logam berat disebabkan oleh bentuk dan kandungan logam berat dalam limbah yang sangat bervariasi. Berlebihnya logam berat yang tercemar dapat merusak ekosistem kehidupan yang ada disekitarnya (Widodo, 2008). Berdasarkan data pada Tabel 2 bahwa Cu masih dibawah batas normal.

#### 3.2.3. Penentuan Kadar Total Suspended Solid (TSS)

Hasil analisis kadar TSS pada air tambang emas menunjukkan bahwa adanya peningkatan kadar TSS di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana. Adanya kegiatan pertambangan emas dapat mempengaruhi peningkatan kadar TSS air sungai dimana diperoleh nilai TSS di Sektor 1 sebesar 930 mg/L dan Sektor 2 sebesar 410 mg/L. Pada perairan yang memiliki nilai TSS tinggi mempunyai efek kurang baik terhadap kualitas badan air karena

dapat menurunkan kejernihan air dan dapat menghalangi sinar matahari masuk kedalam air, sehingga akan mempengaruhi regenerasi oksigen dan fotosintesis.

**Tabel 3.** Penentuan kadar TSS air bekas tambang emas

| Parameter pemeriksaan | Satuan | Hasil pemeriksaan | Baku Mutu | Spesifikasi Metode |
|-----------------------|--------|-------------------|-----------|--------------------|
| Sektor 1              | mg/L   | 930               | 200       | Gravimetri         |
| Sektor 2              | mg/L   | 410               | 200       | Gravimetri         |

#### 4. KESIMPULAN

Hasil analisis Kuantitas air Pasca Tambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara Kabupaten Bombana, berdasarkan kadar PH (derajat Keasaman), total padatan tersuspensi (TSS), dan Kadar Merkuri (Hg) memiliki nilai yang melampaui baku mutu yang telah ditetapkan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.202 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Penambangan Biji Emas/Tembaga, dengan nilai masing-masing dari titik T1- T2 9,5-9,7, 930-410 mg/L, dan 0,0021-0,0014 mg/L.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih para penulis sampaikan kepada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ali, I., Rondonuwu, S. B., & Dapas, F. N. J. J. M. (2019). Analisis kandungan merkuri pada tanah dan umbi tanaman ubi kayu (*manihot esculenta crantz*) di daerah pertambangan desa soyowan, minahasa tenggara. 8(3), 227-230.
- Anwar, A., Hanafi, I. H., & Irham, M. J. I. J. A. (2021). The cooperation pattern between the maluku provincial government and the private sector in the arrangement and normalization of ex-illegal gold mining allegedly prone to corruption. 7(1).
- Arisaputra, M. I., & SH, M. K. (2021). *Reforma agraria di indonesia*: Sinar Grafika (Bumi Aksara).
- Basmar, E., Purba, B., Nugraha, N. A., Purba, E., Krisnawati, L., Damanik, D., Sahir, S. H. (2021). *Perekonomian dan bisnis indonesia*: Yayasan Kita Menulis.
- Henrianto, A., Okalia, D., & Mashadi, M. (2019). Uji beberapa sifat fisika tanah bekas tambang emas tanpa izin (peti) di tiga kecamatan di daratan sepanjang sungai kuantan. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika*, 1(1), 19-31.
- Ibrahim, I., Sutarna, I. T., Abdullah, I., & Kamaluddin, K. (2019). Faktor penghambat dan pendukung badan usaha milik desa pada kawasan pertambangan emas di sumbawa barat. *Jurnal Sosiohumaniora*, 21(3), 349-354.
- Kurniawan, B., Riniarti, M., & Yuwono, S. B. J. J. S. L. (2019). Kemampuan adaptasi tanaman mahoni (*swietenia macrophylla*) terhadap cemaran merkuri pada tailing penambangan emas skala kecil (adaptation ability of mahogany (*swietenia macrophylla*) against mercury contamination from artisanal and small-scale gold mining). 7(3), 359-369.
- Nuridin, M., Azis, T., Maulidiyah, M., Aladin, A., Hafid, N., Salim, L., & Wibowo, D. (2018). *Photocurrent responses of metanil yellow and remazol red b*

*organic dyes by using tio2/ti electrode*. Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.

- Nuridin, M., Wibowo, D., Natsir, M., Ritonga, H., & Watoni, A. (2015). Probe design of chemical oxygen demand (cod) based on photoelectrocatalytic and study of photocurrent formation at *sno-f/tio2* thin layer by using amperometry method. *International Journal of ChemTech Research*, 8(1), 416-423.
- Nurlaelih, E. E., & Damaiyanti, D. R. R. (2019). *Urban farming untuk ketahanan pangan*: Universitas Brawijaya Press.
- Nurtjahya, E., Santi, R., & Inonu, I. (2020). *Lahan bekas tambang timah: Dan pemanfaatannya*: PT Kanisius.
- Saleh, L. M., & Wahyu, A. (2019). *K3 pertambangan kajian keselamatan dan kesehatan kerja sektor pertambangan*: Deepublish.
- Sari, M., Fatma, F., Purba, T., Bachtiar, E., NNPS, R. I. N., Simarmata, M. M., Kharisma, D. (2021). *Pengetahuan lingkungan*: Yayasan Kita Menulis.
- Sonny, S. (2020). Indonesia di tengah himpitan perang dagang amerika serikat dan china. *Jurnal Renaissance*, 5(1), 617-623.
- Subagiya, B., & Supraha, W. J. T. J. P. I. (2020). Pengembangan materi ajar kimia berbasis nilai keimanan. 13(2), 124-141.
- Taib, Z. J. A. (2020). Dampak ekplotasi tambang emas pt nusa halmahera minerals terhadap sosial ekonomi masyarakat. *Agroprimatech*, 4(1), 1-9.
- Wibowo, D., Basri, B., Adami, A., Sumarlin, S., Rosdiana, R., Ndibale, W., & Ilham, I. J. I. J. o. C. R. (2020). Analisis logam nikel (ni) dalam air laut dan persebarannya di perairan teluk kendari, sulawesi tenggara. 8(2), 144-150.