

DOI: doi.org/10.21009/0305020413

ANALISIS POLA SEBARAN UNSUR-UNSUR LOGAM BERAT MENGUNAKAN METODE KELISTRIKAN BATUAN DI DAERAH PERTAMBANGAN EMAS KABUPATEN BANDUNG

Rhianto Fatur Rahman Suhanto¹ Mokhammad Rizki Ramdhani¹ Achmad Wahyu Pratama^{1}
Eleonora Agustine¹*

¹Departemen Geofisika,, Universitas Padjadjaran

*E-mail: achmad13010@mail.unpad.ac.id

Abstrak

Kegiatan penambangan bahan galian emas di Daerah Pangalengan, Kabupaten Bandung merupakan salah satu usaha rakyat yang dilakukan secara tradisional atau ilegal. Usaha tersebut menimbulkan dampak kerusakan lingkungan berupa perubahan bentang alam dan bentuk lahan, namun kegiatan tersebut juga berdampak pada pencemaran lingkungan akibat tidak dikendalikannya sistem pembuangan limbah atau tailing pengolahan emas seperti unsur merkuri (Hg) dan timbal (Pb). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola kecenderungan persebaran limbah tambang di Daerah Pangalengan, Kabupaten Bandung dengan menggunakan metode geofisika kemagnetan batuan dengan parameter yang diukur adalah Electrical Conductivity (EC), Total Dissolved Solid (TDS), dan derajat keasaman (pH), Pengukuran dilakukan dengan dua cara, yaitu pengambilan sampel tanah menggunakan coring sedalam 0.3 meter dan diameter 2 inci dengan lokasi pengambilan sampel berada di bantaran sungai serta badan sungai yang menjadi tempat pembuangan limbah yang mengandung unsur-unsur logam berat serta uji laboratorium. Peningkatan pola persebaran logam berat cenderung meningkat mendekati area penambangan dan menurun menjauhi area penambangan. Penimbunan logam berat cenderung relatif meningkat di sekitar badan sungai, hal ini diduga akibat penurunan kecepatan aliran air di sekitar sungai.

Kata Kunci: *Tambang Emas, Logam Berat, EC, TDS, Geofisika Lingkungan, Kelistrikan Batuan, Hg, Pb, Polutan*

Abstract

Exploration of gold mining in Pangalengan, Bandung is one of traditional and illegal method used by villager there. The exploration gives a lot of environmental damage such as landscape and structure changing, also pollution of nature because there is no control of sewerage system or tailing gold system for the likes of Mercury (Hg) and Lead / Plumbum (Pb). The objective of this research is to know the trend pattern of mining waste distribution in Pangalengan, Bandung using Electricity Method with measurement parameter of conductivity (EC), Total Dissolved Solid (TDS), and acidity level (pH). There were two methods to take the measurement, first, took the soil sample by using coring with 0.3 meters deep with 2 inch diameter at the riverbank and channel from the sewerage places which has heavy metal elements. And second is laboratory test. The increase in heavy metal trend pattern usually has an increase in mining areas, and decrease departs from mining area. Heavy metal hoarding usually take an increase in the area of upper course of the river, it happens allegedly because of he of water flow rate.

Keywords: *Gold Mine, Heavy Metal, EC, TDS, Environmental Geophysics, Pollutant, Heavy Metal, Hg, Pb*

1. PENDAHULUAN

Daerah Bunikasih Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung merupakan bagian dari pegunungan selatan Jawa Barat. Daerah ini memiliki potensi emas yang dikelola secara tradisional oleh masyarakat. Potensi emas daerah Bunikasih masuk ke dalam wilayah hutan cagar alam Gunung Waringin. Emas merupakan bahan galian (mineral) yang bersifat tidak dapat diperbaharui (*non renewable resources*). Usaha penambangan bahan galian emas dilakukan dengan membuat lubang-lubang menyerupai terowongan (tunnel) secara horizontal maupun vertikal. Fungsi terowongan tersebut adalah sebagai jalan masuk menuju urat (vein) kuarsa yang mengandung bijih emas. Penambangan dilakukan dengan mengambil bongkahan (*boulder*) dari urat kuarsa yang kemudian di hancurkan dengan cara ditumbuk. Proses penumbukan tersebut membuat urat kuarsa menjadi berukuran kerikil (*pebbel*). Kerikil kuarsa kemudian diolah dengan teknik amalgamasi, yaitu proses pengikatan logam emas dari bijih tersebut dengan menggunakan merkuri (Hg) dalam tabung yang disebut sebagai gelongongan (amalgamator).



Gambar 1. Gambar alat amalgamator yang digunakan warga untuk mengolah kerikil kuarsa

Amalgamator dapat diputar dengan tenaga penggerak air maupun mesin diesel. Selanjutnya isi dari tabung amalgamator berupa butiran kuarsa, emas, merkuri (Hg) dan air disaring menggunakan kain untk mendapatkan butiran emas yang telah terpisah. Sisa-sisa dari proses amalgamasi yang berupa *tailing*, air, dan merkuri (Hg) dibuang ke badan sungai. Pada jangka waktu yang cukup lama, merkuri akan terakumulasi pada tanah dan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Hal tersebut sangat berbahaya karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada makhluk hidup. Logam merkuri atau air raksa (Hg) berwarna perak cair dengan nama kimia hydrargyrum. Merkuri bersifat sangat beracun sehingga U.S. Food and Administration (FDA) menentukan Nilai Ambang Batas (pembakuan) kadar merkuri yang berada dalam jaringan tubuh yaitu sebesar 0,005 ppm.

Daerah pencemaran tersebut akan mempegaruhi kesetimbangan kimia dan fisika, perubahan kesetimbangan kimia yang terjadi dapat kita ukur menggunakan pengujian pH, dan kesetimbangan fisika dapat diukur menggunakan metode kelistrikan yaitu TDS dan *Electrical Conductivity*

a. Electrical Conductivity (EC)

Nilai konduktivitas merupakan fungsi antara temperatur, jenis, dan konsentrasi ion terlarut. Sehingga dapat dikatakan nilai konduktivitas yang terukur merelefasikan konsentrasi ion yang terlarut pada air (Sarief,H.E Saifuddin, 1989).

b. Dearajat Keasaman (pH)

pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh

suatu zat, larutan atau benda. Ada tiga kemungkinan keadaan larutan tanah yaitu keadaan masam, basa dan netral. Tanah dikatakan netral jika pH samadengan 7, basa jika pH lebih besar dari 7 dan masam jika pH kurang dari 7. Selain menggunakan kertas lakmus, indicator asam basa dapat di ukur dengan pH meter yang bekerja berdasarkan prinsip elektrolit/konduktivitas suatu larutan. (Notodarmojo, S, 2005).

c. Total Dissolved Solid (TDS)

TDS merupakan padatan terlarut total. Adanya penambahan bahan – bahan buangan rumah tangga dan juga beberapa logam berat dari asap kendaraan maupun dari hasil asap industry akan mengakibatkan peningkatan nilai TDS.

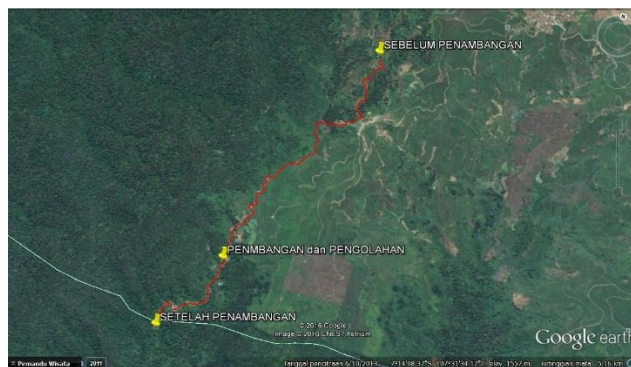
2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, dilakukan pengambilan data *coring* sebanyak 3 titik, yaitu daerah sebelum penambangan (E 107°30'41,8'', S 07°14'24,1''), daerah sekitar penambangan (E 107°30'14,6'', S 07°15'09,5''), serta daerah setelah penambangan (E 107°30'12,9'', S 07°15'18,91''). Pengambilan data *coring* dilakukan dengan kedalaman 30 cm. Data hasil *coring* tersebut disimpan dalam pipa yang ditutup rapat agar tidak terkontaminasi oleh partikel lain.



Gambar 2.1. proses *coring* untuk mengambil sampel sedimen

Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Universitas Padjadjaran dengan memindahkan sampel ke tabung sampel *holder* dengan memasukan sampel hasil *coring* setiap 5 cm, dari penelitian kami mendapati 18 data sampel. Pengujian sampel ini meliputi pelarutan sampel menggunakan aquabidest lalu membiarkannya terendap selama 12 jam. Selanjutnya, pada sampel diukur nilai pH, *TDS* dan *Electrical Conductivity* yang telah dikalibrasi menggunakan larutan *buffer* (pH 4, pH 7, pH 10) dan aquabidest. Untuk mendapatkan nilai yang baik saat melakukan pengujian pH, *TDS* dan *Electrical Conductivity*, perlu dilakukan kalibrasi ulang terhadap alat pengukuran.



Gambar 2.2. Lintasan dan 3 titik pengambilan sampel (titik kuning), (*google earth*)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

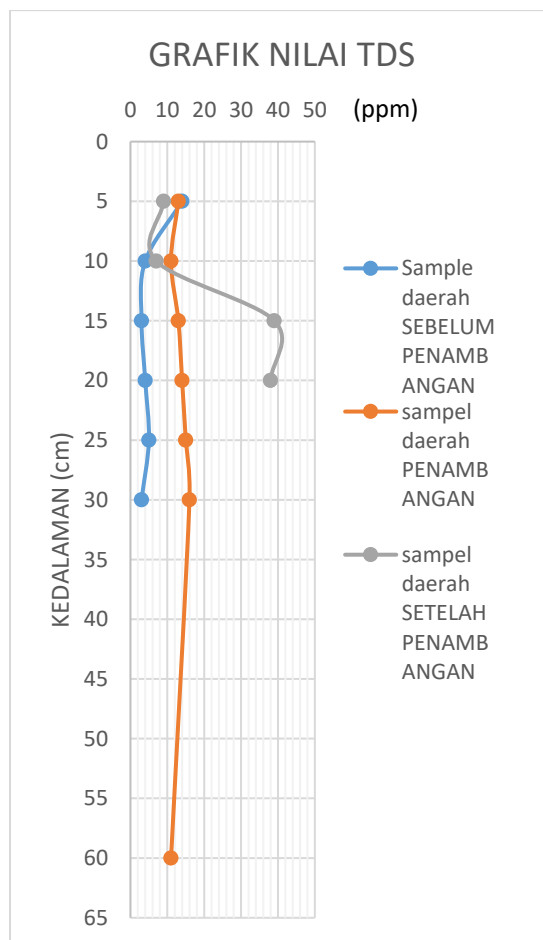
Dari penelitian ini didapatkan nilai pH, TDS, dan EC pada 3 daerah berbeda yang akan dijelaskan pada grafik sebagai berikut.



Gambar 2.3. Sampel yang telah disimpan dalam holder.



Gambar 2.4. Alat uji pH (kiri) TDS & Electrical Conductivity (kanan)

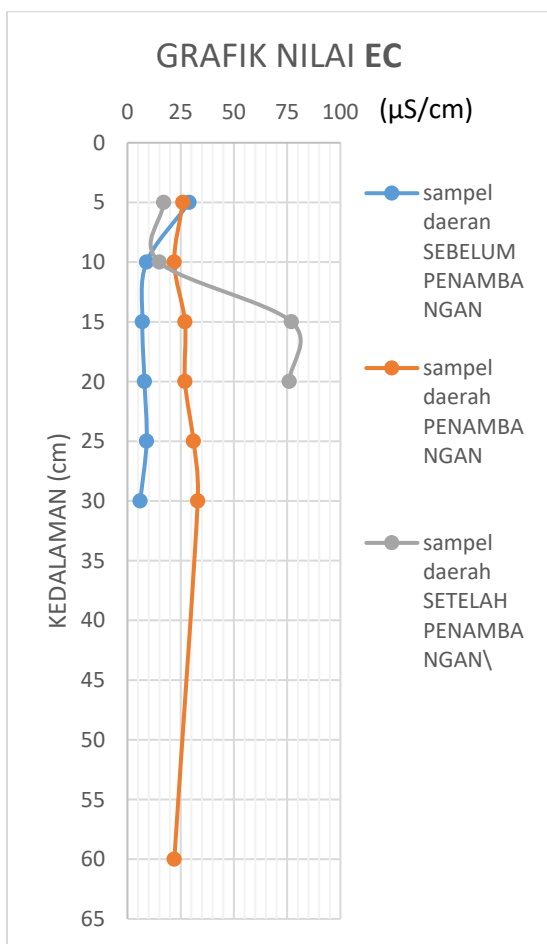


Grafik 3.1. Nilai TDS untuk setiap kedalaman

Pada Grafik 3.1, diketahui nilai TDS tiap kedalaman 5 cm. Pada kedalaman 0-5 cm, tampak nilai TDS daerah sebelum penambangan dan daerah penambangan bernilai sama, hal tersebut memperlihatkan adanya batuan yang sama dengan batuan yang ditambang, yaitu kuarsa di sekitar daerah tersebut, yang mempengaruhi nilai

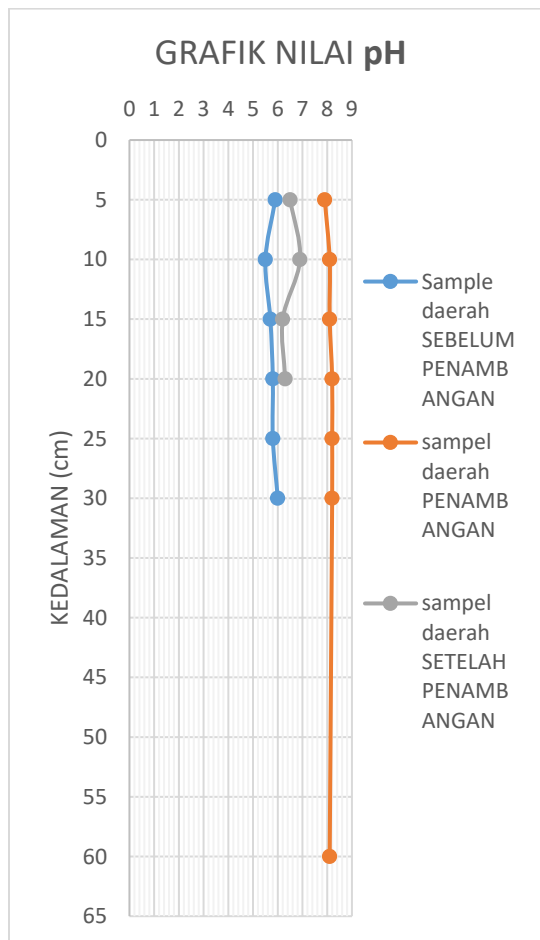
TDS untuk kedalaman 0-5 cm. Untuk nilai TDS terbesar berada di daerah sungai setelah penambangan. Hal ini mengindikasikan bahwa pada daerah setelah penambangan keadaan endapan sungai telah didominasi oleh endapan limbah penambangan.

(17-15 $\mu\text{S}/\text{cm}$) dikarenakan debit air sungai yang deras pada daerah tersebut, sehingga tidak terjadi pengendapan zat – zat kimia untuk daerah sekitar permukaan. Grafik 3.1 dan 3.2 yang menunjukan kesamaan pola kenaikan nilai TDS dan EC secara linier.



Grafik 3.2. Nilai EC untuk setiap kedalaman

Grafik ini megindikasikan adanya penumpukan ion konsentrasi tinggi dengan nilai EC 77 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pada kedalaman 10-20 cm untuk daerah setelah penambangan. Hal tersebut dapat menunjukan adanya pencemaran mineral logam berat akibat dampak dari aktivitas penambangan yang berada di daerah tersebut. Nilai EC yang tergolong rendah pada kedalaman 0-10 cm



Grafik 3.3 Nilai pH untuk setiap kedalaman

Nilai pH dari grafik tersebut, menginformasikan sifat masam untuk daerah sebelum penambangan dan daerah penambangan yang memiliki nilai >7 , pengaruh utama sifat masam untuk daerah ini adalah adanya tanah ultisol yang kaya akan mineral kuarsa. Reaksi tanah Ultisol pada umumnya masam hingga sangat masam (pH 5,00–3,10), kecuali tanah Ultisol dari batu gamping yang mempunyai

reaksi netral hingga agak masam (pH 6,80–6,50) (B.H. Prasetyo, 2006). Daerah sekitar penambangan menunjukkan nilai basa akibat terlepasnya ion positif (+) pada komposisi batuan akibat aktivitas penambangan yang menggunakan bahan kimia bersifat berat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di daerah penambangan emas di Desa Bunikasih Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung, dapat disimpulkan:

1. Pencemaran suatu daerah dapat dilihat dari nilai pH, EC, dan TDS yang semakin meningkat.
2. Nilai EC dan TDS yang mencapai nilai 77 $\mu\text{S}/\text{cm}$, menunjukan tingkat pencemaran terbesar yang berada di daerah setalah penambangan pada kedalaman 10-20 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- B.H. Prasetyo, D.A. Suriadikarta. *Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia, Jurnal Litbang Pertanian, 25(2), 2006*
- Arliandia Indah, Afdal. *Analisis Pencemaran Danau Maninjau dari TDS dan Konduktivitas Listrik. Jurnal Fisika Unand, Vol.4, No.4, Oktober 2015, p.325-331, ISSN 2302-8491*
- Kirana. K. H, Dini. F, Eleonora Agustine. *Sifat Magnetik Sedimen Sungai sebagai Indikator Pencemaran (Studi Kasus:*

Sungai Citarum, Kabupaten Karawang). Spectra, Jurnal Fisika dan Aplikasinya, 2014, Vol.15 No.22, p.99-101

W. Zhang, L. Yu, M. Lu, S.M. Hutchinson, and H. Feng. *Magnetic Approach to Normalizing Heavy Metal Concentrations for Particle Size Effect in Intertidal Sediments in the Yangtze Estuary. China, Environ Pollut. 147 (2007), p.238-24*

Lampiran

1.

Sampel daerah SEBELUM PENAMBANGAN					
Kedalaman (cm)	ph	TDS (ppm)	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		SUHU ($^{\circ}\text{C}$)
			sampel	aquabidest	
0-5	5.9	14	29	1	28.9
5-10	5.5	4	9	1	28.9
10-15	5.7	3	7	1	28.8
15-20	5.8	4	8	2	28.8
20-25	5.8	5	9	2	28.9
25-30	6	3	6	2	28.6

2.

Sampel daerah PENAMBANGAN					
Kedalaman (cm)	ph	TDS (ppm)	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		SUHU ($^{\circ}\text{C}$)
			sampel	aquabidest	
0-5	7.9	13	26	3	29.2
5-10	8.1	11	22	3	29.4
10-15	8.1	13	27	3	29.5
15-20	8.2	14	27	4	29.5
20-25	8.2	15	31	4	28.7
25-30	8.2	16	33	5	29
60	8.1	11	22	2	29.6

3.

Sampel daerah SETELAH PENAMBANGAN					
Kedalaman (cm)	ph	TDS (ppm)	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		SUHU ($^{\circ}\text{C}$)
			sampel	aquabidest	
0-5	6.5	9	17	2	29.3
5-10	6.9	7	15	2	29.1
10-15	6.2	39	77	1	29.2
15-19	6.3	38	76	1	29.2

4.

Sampel dalam ALAT AMALGAMATOR					
NAMA SAMPEL	ph	TDS (ppm)	EC (μS)		SUHU ($^{\circ}$C)
			sampel	aquabidest	
BATU SUMBER EMAS	5.8	9	17	2	29.3
LUMPUR KETIKA PROSES PENGILINGAN	6.9	42	81	2	29.1