

Kajian Kandungan Logam Berat Unsur Ni, Cu Dan Zn Pada Mataair Panas Parangwedang, Di Desa Parangtritis, Kapanewon Kretek, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

**Mutmainah^{1,a)}, Agus Bambang Irawan²⁾, Herwin Lukito³⁾, Tissia Ayu Algaly⁴⁾, dan
Aditya Pandu Wicaksono⁵⁾**

^{1, 2,3,4,5)}Program Studi Teknik Lingkungan, UPN “Veteran” Yogyakarta

^{a)}Corresponding author: mutmainah.im1612@gmail.com

ABSTRAK

Daerah penelitian terletak di Desa Parangtritis, Kapanewon Kretek, Kbaupaten Bantul, DIY. Daerah penelitian merupakan daerah dengan manifestasi panas bumi berupa mataair panas, Mataair panas tersebut dikenal dengan nama mataair panas Parangwedang. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tipe mataair panas dan mengetahui kualitas mataair panas berdasarkan logam berat yang terlarut pada mataair panas di lokasi penelitian. Metode yang digunakan untuk mengetahui tipe mataair panas yaitu dengan menggunakan diagram segitiga Cl-SO₄-HCO₃ dan kualitas mataair panas berdasarkan pada parameter logam berat Ni, Cu dan Zn. Hasil penelitian menunjukkan tipe mataair panas termasuk tipe Mature Water, yaitu tipe dengan kandungan klorida yang berlimpah. Kualitas mataair panas berdasarkan parameter Ni, Cu dan Zn termasuk kedalam kategori tidak baik karena melebihi baku mutu. Konsentrasi Ni yang didapatkan sebesar 88.2 ppm, konsentrasi Cu sebesar 29.8 ppm dan konsentrasi Zn sebesar 13.56 ppm. Sedangkan untuk baku mutu masing-masing paramater yaitu Ni (0.05 ppm), Cu (0.02 ppm) dan Zn (0.05 ppm).

Kata Kunci : Mata air Panas, Kualitas, Logam Berat

ABSTRACT

The research area is located in Parangtritis Village, Kapanewon Kretek, Bantul Regency, DIY. The research area is an area with geothermal manifestations in the form of hot springs. These hot springs are known as Parangwedang hot springs. The aim of this research is to determine the type of hot springs and determine the quality of the hot springs based on the heavy metals dissolved in the hot springs at the research location. The method used to determine the type of hot spring is by using the Cl-SO₄-HCO₃ triangle diagram and the quality of the hot spring is based on the heavy metal parameters Ni, Cu and Zn. The research results show that the type of hot spring includes the Mature Water type, namely the type with abundant chloride content. The quality of hot springs based on the parameters Ni, Cu and Zn is included in the bad category because it exceeds quality standards. The Ni concentration obtained was 88.2 ppm, the Cu concentration was 29.8 ppm and the Zn concentration was 13.56 ppm. Meanwhile, the quality standards for each parameter are Ni (0.05 ppm), Cu (0.02 ppm) and Zn (0.05 ppm).

Keywords: Hot Springs, Quality, Heavy Metals

PENDAHULUAN

Panas bumi merupakan energi yang bersih dan terbarukan yang saat ini sedang dikembangkan di beberapa belahan dunia. Indonesia mempunyai potensi panas bumi yang begitu besar. Salah satu daerah yang ada di Desa Parangtritis. Parangtritis merupakan desa yang terletak di Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Luas wilayah yang dimiliki desa Parangtritis yaitu 11,87 Km2. Secara geografis wilayah desa Parangtritis terletak di antara 110°12'34" – 110°31'08" Bujur Timur dan di antara 07°44'04" – 08°00'27" Lintang Selatan. Lokasi penelitian terletak beberapa ratus meter sebelah utara dari objek wisata Parangtritis. Dilihat dari posisi geografisnya Parangtritis dekat dengan jalur subduksi aktif Jawa bagian selatan yaitu zona tumbukan antara Lempeng Samudera Hindia-Australia dibawah Lempeng Eurasia. Akibat dari tumbukan lempeng tersebut, menimbulkan potensi terjadinya tatanan geologi yang cukup kompleks dan unik di Pulau Jawa, salah satu contohnya yaitu munculnya jalur gunungapi yang antara lain mengakibatkan timbulnya mataair panas parang Wedang di Daerah parangtritis.

METODE

Metode dan parameter digunakan dalam menunjang penelitian mengenai Kandungan Logam Berat pada mataair panas Parang Wedang di Desa Paramgritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, DIY. Metode yang digunakan adalah metode survey dan pemetaan lapangan, uji laboratorium, dan metode evaluasi.

Metode Survey dan Pemetaan

Metode survey digunakan untuk mengetahui kondisi eksiting di lapangan dengan cara melakukan pengamatan, pengukuran dan pencarian informasi yang berkaitan dengan objek penelitian. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* dimana dilakukan dengan cara mengambil sampel berdasarkan tujuan dan data yang dicari. Sampel yang diambil pada penelitian ini yaitu berupa air dari mataair panas untuk menguji tipe dan kualitas air.

Metode Uji Laboratorium

Metode uji laboratorium dilakukan untuk menguji parameter mataair panas. Uji laboratorium mataair panas dilakukan untuk mengetahui tipe dan kandungan logam berat dalam mataair panas. Parameter yang digunakan yaitu logam berat Ni, Cu, Zn, dan unsur Cl⁻, HCO₃, SO₄. Hasil uji laboratorium dapat dilihat pada tabel 1. berikut

Tabel 1. Hasil Uji Laboratorium

Parameter	Satuan	Hasil Uji
Ni	ppm	88,2
Cu	ppm	29,8
Zn	ppm	13,56
Klorida (Cl ⁻)	mg/L	5948,2
Alkalinitas (HCO ₃)	mg/L	100,5
Sulfat (SO ₄)	mg/L	496

Metode Evaluasi

Metode evaluasi adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi hasil analisis data yang diperoleh dari metode survei dan pemetaan lapangan, serta hasil uji laboratorium. Analisis tipe mataair panas dikaji berdasarkan proses terbentuknya mataair panas, tipe mataair yang berdasarkan pada kontinuitas keluarnya air dan suhu air, tipe air panas bumi berdasarkan diagram segitiga Cl-SO₄-HCO₃. Penentuan tipe panas bumi digunakan metode analisis geokimia

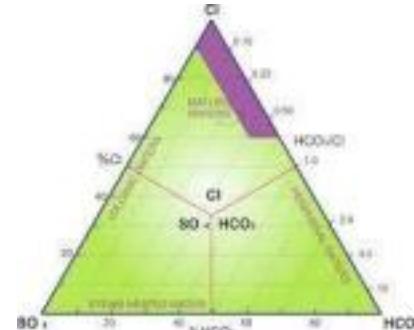
air dengan diagram segitiga Cl-HCO₃-SO₄ (Giggenbach, 1988). Perhitungan persentase Cl-HCO₃-SO₄:

$$\% \text{Cl} = \left(\frac{cl}{\Sigma \text{Konsentrasi}} \times 100\% \right) \dots \dots \dots (1)$$

$$\% \text{SO}_4 = \left(\frac{\text{SO}_4}{\Sigma \text{Konsentrasi}} \times 100\% \right) \dots \dots \dots (2)$$

$$\% \text{HCO}_3 = \left(\frac{\text{HCO}_3}{\Sigma \text{Konsentrasi}} \times 100\% \right) \dots \dots \dots (3)$$

Hasil perhitungan persentase diatas selanjutnya diplotkan pada diagram segitiga $\text{Cl}-\text{HCO}_3-\text{SO}_4$ dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Diagram Segitiga Cl-HCO₃-SO₄
(Sumber: Giggenbach, 1988)

Analisis kualitas mataair panas menggunakan parameter logam berat NI,Cu dan Zn. Kemudian dibandingkan dengan bakumutu yang terdapat dalam lampiran IV Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Tabel 2. Kriteria Baku Mutu Air

Parameter	Satuan	Baku Mutu
Ni	ppm	0,05
Cu	ppm	0,02
Zn	ppm	0,05

(Sumber : Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberadaan mataair panas di daerah penelitian dipengaruhi oleh faktor geologi yang berkaitan dengan satuan batuan dan statigrafi formasi penyusun serta struktur geologi. Munculnya mataair panas disebabkan adanya rekahan yang terdapat di permukaan, dimana rekahan tersebut menjadi jalan masuknya air ke bawah permukaan. Air yang masuk melalui rekahan tersebut kemudian akan sampai pada sumber panas, dan menyebabkan terjadinya kontak antara air tersebut dengan sumber panas. Akibat dari kontak tersebut menjadikan suhu air meningkat dan menjadi lebih ringan. Air dengan suhu tinggi akan mendesak keluar melalui celah-celah yang ada menuju ke permukaan akibat adanya tekanan.

Tipe Mataair Panas

Tipe mataair panas berdasarkan kontinuitas keluarnya air dibagi menjadi 4, berupa mataair

intermittent, mataair musiman, matair tahunan dan mataair periodik. Daerah penelitian termasuk dalam mataair tahunan, dimana mataair tahunan adalah mataair yang mengeluarkan air secara terus menerus tanpa dipengaruhi musim. Mataair tetap mengeluarkan air pada musim kemarau meskipun mengalami penurunan debit. Mataair panas pada daerah penelitian mengeluarkan air secara terus menerus baik disaat musim penghujan maupun musim kemarau, oleh sebab itu mataair panas daerah penelitian termasuk pada tipe mataair panas tahunan.

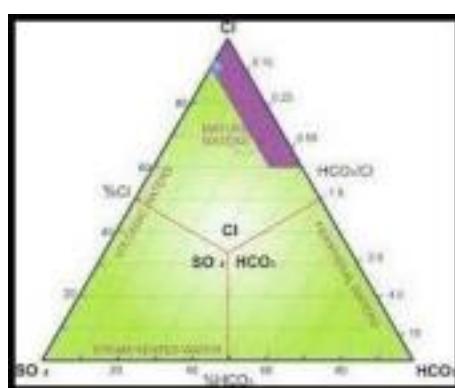
Tipe mataair berdasarkan suhu airnya terdapat 2 tipe mataair, yaitu mataair dingin dan mataair panas. Mataair daerah penelitian merupakan mataair panas karena memiliki suhu 40-47°C dimana suhu udara rata-rata di daerah penelitian yaitu 19-24°C. Mataair panas terjadi karena adanya proses gheothermal yang berkaitan dengan panas bumi di bawah permukaan tanah.

Tipe air panas bumi berdasarkan diagram segitiga $\text{Cl}-\text{SO}_4-\text{HCO}_3$. Terdapat 4 tipe air panas bumi pada diagram tersebut, yaitu *Steam-Head Water*, *Volcanic Water*, *Mature Water*, dan *Perpheral Water*. *Steam head water* merupakan air panas bumi yang berada pada zona Upflow. *Volcanic water* berada di danau kawah, *Mature water* berada di *reservoir* panas bumi bergerak secara lateral dan melepaskannya ke permukaan pada jarak yang cukup jauh dari medan panas bumi, sedangkan *Peripheral water* terjadi pada kedalaman yang relatif dangkal pada jarak tertentu dari medan panas bumi. Hasil perhitungan persentase unsur Cl , SO_4 , HCO_3 pada daerah penelitian dapat dilihat pada tabel 3. Hasil presentase tersebut kemudian diplotkan ke diagram segitiga yang dapat dilihat pada gambar 2.

Tabel 3. Hasil Presentase $\text{Cl}-\text{HCO}_3-\text{SO}_4$

Parameter	Hasil
Cl	90,885%
SO_4	7,578%
HCO_3	1,535%

(Sumber : Penulis, 2023)



Keterangan → : Hasil Plotting

Gambar 2. Hasil Plotting Diagram $\text{Cl}-\text{HCO}_3-\text{SO}_4$
(Sumber : Penulis, 2023)

Hasil pengeplotan pada diagram segitiga gambar menunjukkan bahwa tipe air mata air panas di daerah penelitian merupakan mata air tipe *Mature Waters*. Tipe air panas berupa tipe *Mature*

water berada di reservoir panas bumi bergerak secara lateral dan melepaskannya ke permukaan pada jarak yang cukup jauh dari medan panas bumi. Mata air panas tersebut termasuk ke dalam tipe air “chloride bicarbonate” pada kondisi “mature waters” dengan kandungan klorida (Cl) yang berlimpah. Kehadiran Cl mendominasi pada mata air panas tersebut bila dibandingkan dengan kandungan HCO_3 dan SO_4 . Kemunculan mata air panas di permukaan diperkirakan sebagai *outflow* yang keberadaannya sangat dimungkinkan dipengaruhi oleh air permukaan. *Mature Waters* juga diartikan bahwa mataair panas tersebut memiliki suhu tinggi dan berasal dari reservoir yang sangat jauh dari gunungapi. Mata air panas dengan unsur klorida yang tinggi, memiliki sedikit unsur bikarbonat dan unsur sulfat mengindikasikan daerah *outflow* pada reservoir panas bumi (Powell, 2010). Zona Outflow merupakan tempat di dalam reservoir dimana fluida bergerak menuju permukaan. Zona outflow biasanya mencakup formasi batuan yang permeable sehingga fluida dapat dengan mudah bergerak menuju permukaan.

Kualitas Air Berdasarkan Parameter Logam Berat Ni, Cu dan Zn

Evaluasi kualitas mata air panas diperoleh dari uji laboratorium terhadap sampel mataair panas. Hasil uji laboratorium dari air sampel tersebut dapat dilihat pada tabel 4. berikut :

Tabel 4. Hasil Uji Laboratorium

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Uji
Ni	ppm	0,05	88,2
Cu	ppm	0,02	29,8
Zn	ppm	0,05	13,56

(Sumber : Analisis Data, 2023)

Berdasarkan hasil uji laboratorium pada tabel 4. menunjukkan bahwa kandungan dari parameter logam berat Ni, Cu dan Zn melebihi baku mutu, sehingga termasuk dalam kualitas air yang tidak baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tipe mataair yang ditinjau dari sifat pengalirannya termasuk kedalam tipe mataair tahunan, serta tipe mataair panas berdasarkan segitiga $\text{Cl}-\text{HCO}_3-\text{SO}_4$ yaitu Mature Water dengan jenis fluida yaitu Air Klorida karena memiliki kandungan klorida (Cl) yang berlimpah. Kualitas mataair panas berdasarkan parameter Ni, Cu dan Zn termasuk kedalam kategori tidak baik karena melebihi baku mutu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya, Bagus., Yunior Ryandri P, dan Arsyad Ar. *Manifestasi Panas Bumi Serta Rekomendasi Pemanfaatannya Di Desa Koto Sani Dan Sekitarnya, Kecamatan X Koto Singkarak, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatra Barat*. JoP Volume 8(2).
- Aribowo, TY. 2011. *Prediksi Temperatur Reservoar Panas Bumi dengan Menggunakan Metode Geotermometer Kimia Fluida*. Vol. 32, No.3, Tahun 2011, ISSN 0852- 1697.
- Aribowo, Y. 2012. *Prediksi Temperatur Reservoir Panas Bumi Dengan Menggunakan Metode Geotermometer Kimia Fluida*. Jurnal Teknik, 23 (3).

- Giggenbach, WF. 1988. *Chemical Techniques in Geothermal Exploration*. Chemistry Division, DSIR, Private Bag.
- Tala, William Simon., Agus Didit H.J.H., dan Dewi Gentana. 2020. *Karakteristik Geokimia Air Panas dan Perkiraan Temperatur Bawah Permukaan Panas Bumi Daerah Oma dan Tulehe Kabupaten Maluku Tengah*. Padjadjaran Geoscience Journal Volume 4 (4).
- Udhma, K.N, Agus Bambang Irawan, dan Dian Hudawan Santosa. 2021. *Karakteristik dan Potensi Mataair Panas untuk Pengeringan Komoditas Padi di Desa Tegalsari, Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian Ke-III, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN Veteran Yogyakarta 2021.
- Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan dan Perlindungan Lingkungan Hidup