



## **Analisis Kadar Fe dan Pb pada Sumber Mata Air di Pulau Moa, Maluku Barat Daya**

M. Sulthon Nurharmansyah Putra\*, Ari Pitoyo Sumarno

*Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Indonesia*

*\*e-mail korespondensi: [sulthon918@gmail.com](mailto:sulthon918@gmail.com)*

**Abstract.** Springs are an effort to improve the quality of clean water in Indonesia. Springs generally come from groundwater, surface water, and rainwater. Groundwater is one of the community's alternatives to fulfilling the quality of life, such as drinking, bathing, washing, and cooking. The mineral content of groundwater is the main aspect that needs attention to meet the daily needs of the community. This research aims to determine the levels of Fe and Pb in springs on Moa Island, Southwest Maluku. Water quality testing was carried out quantitatively using an atomic absorption spectrophotometer (AAS). The results of the analysis of heavy metal content using a spectrophotometer showed that the data contained iron (Fe) of 0.0 mg/l and lead (Pb) of 0.0 mg/l. The results of the analysis of the content of the heavy metals Pb and Fe are compared with the quality standards, namely Permenkes No. 32 of 2017. The standards for clean water quality regulated in regulations indicate a safe limit for iron (Fe) content of 1 mg/l and lead (Pb) of 0.05 mg/l, so that the content of Fe and Pb metals does not exceed the clean water quality standards that have been determined and are suitable for consumption.

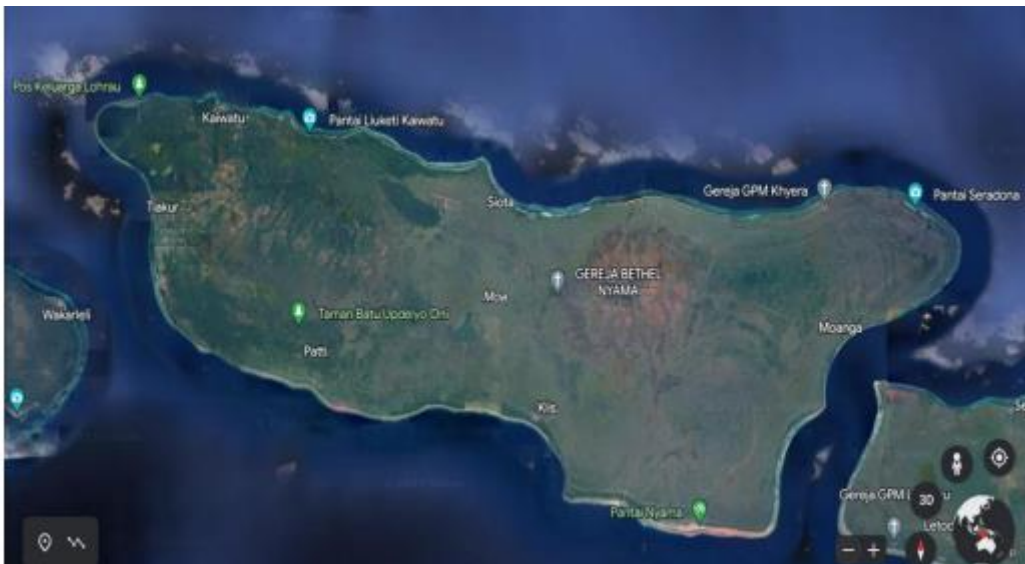
**Keyword:** Moa island spring source, Fe metal, Pb metal.

**Abstrak.** Sumber mata air merupakan upaya pemenuhan kualitas air bersih di Indonesia. Sumber mata air umumnya berasal dari air tanah (ground water), air permukaan (surfedit water), dan air hujan. Air tanah menjadi salah satu alternatif masyarakat dalam pemenuhan kualitas hidup, seperti minum, mandi, mencuci dan memasak. Kandungan mineral air tanah menjadi aspek utama yang perlu diperhatikan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar Fe dan Pb pada sumber mata air di pulau Moa, Maluku Barat Daya. Pengujian kualitas air dilakukan secara kuantitatif menggunakan instrumen Spektrofotometer Serapan Atom (AAS). Hasil analisis kandungan logam berat menggunakan spektrofotometer menunjukkan data kandungan besi (Fe) sebesar 0,0 mg/l dan Timbal (Pb) sebesar 0,0 mg/l. Hasil data analisis kandungan logam berat Pb dan Fe dibandingkan dengan baku mutu yaitu Permenkes No.32 Tahun 2017. Standar baku mutu air bersih yang diatur dalam peraturan menunjukkan batas aman kandungan besi (Fe) sebesar 1 mg/l dan timbal (Pb) sebesar 0,05 mg/l, sehingga didapatkan kandungan logam Fe dan Pb tidak melebihi baku mutu air bersih yang telah ditetapkan dan layak dikonsumsi.

**Kata kunci:** Sumber mata air pulau moa, Logam Fe, Logam Pb.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terdiri dari beberapa pulau yang tersebar di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Indonesia merupakan salah satu negara dengan negara kepulauan terbesar di dunia dengan 17.508 pulau dengan 360 suku bangsa. Indonesia merupakan negara kepulauan dengan pulau terpencil yang terletak disebelah timur Indonesia, pulau ini terletak di provinsi Maluku, di kabupaten Maluku Barat Daya yang disebut pulau moa [1]. Pulau Moa merupakan bagian dari kabupaten Maluku Barat Daya secara geografis berada pada wilayah cincin api Pasifik dan termasuk kawasan yang memiliki wilayah perairan yang luas. Pulau Moa merupakan salah satu pulau yang terbentuk dari daratan yang berbentuk alami, dikelilingi oleh air dan selalu berada di atas permukaan laut. Pulau moa secara geografis berada pada tingkat koordinat  $8^{\circ}10'35.6''S$   $127^{\circ}56'07.3''E$  dengan luas pulau sebesar 36.188 ha [2].



**Gambar 1. Peta Pulau Moa, Maluku Barat Daya**

Air merupakan sumber kehidupan yang dibutuhkan sebagai faktor penunjang seluruh makhluk hidup di muka bumi. Air memiliki peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan kualitas makhluk hidup, seperti untuk pemenuhan kebutuhan manusia dalam menjalani kegiatan sehari-hari mulai dari konsumsi, mandi, memasak, serta keperluan lainnya. Air juga merupakan aspek terpenting bagi makhluk hidup setelah oksigen, sehingga pemenuhan terhadap air menjadi faktor penting yang menjadi perhatian. Berpedoman kepada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 09/PRT/M/2015 meliputi penggunaan sumber air menyatakan, klasifikasi air merupakan semua bentuk air yang terdapat di alam semesta yang terkandung pada lapisan bumi baik di atas atau di bawah permukaan tanah [3].

Sumber mata air di Negara Kesatuan Republik Indonesia, umumnya berasal dari air tanah (ground water), air permukaan (surfedit water), dan air hujan. Air permukaan merupakan air yang dapat diklasifikasikan ruang lingkungnya berasal dari sungai dan danau, adapun air yang berasal dari sistem pengeboran atau penggalian yang bertujuan untuk media pembuatan sumur dangkal, sumur dalam,

maupun mata air diklasifikasikan menjadi air permukaan. Sedangkan Air hujan adalah air yang berasal dari uap air yang mengalami proses kondensasi yang jatuh ke bumi secara langsung. Air minum yang sering di konsumsi umumnya bersumber dari air permukaan (surfedit water) atau air tanah (ground water), perbedaannya hanya pada komposisi airnya [4].

Manusia membutuhkan air sebagai faktor untuk mempertahankan hidup, sepertiga bagian dari tubuh manusia terdiri dari air, dimana 80% bagian tubuh terdiri dari cairan. Penelitian yang telah dikembangkan menunjukkan setidaknya paru-paru manusia terdiri dari 86 % air, 82 % air dalam kandungan darah, otak manusia 95% terdiri dari air, 83 % terdapat pada ginjal manusia, dan untuk mensupport untuk kinerja jantung dibutuhkan 75 % air [5]. Sesuai dengan Keputusan yang diatur oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 1405/MenKes/sk/xi/2002 mengenai Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri mengklasifikasikan terkait air bersih. Air bersih tersebut dinyatakan dapat dikonsumsi dan digunakan untuk kegiatan sehari-hari apabila melalui tahapan uji kualitas air yang mengacu pada peraturan yang berlaku [6].

Penentuan Kualitas air merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menunjukkan kadar kelayakan dari suatu materi sesuai dengan ambang batas yang telah ditetapkan. Penentuan kadar kualitas air secara umum meliputi beberapa aspek digolongkan menjadi uji kualitas secara kimia, fisika, dan biologi. Secara fisik kualitas air dapat ditinjau dari tingkat kekeruhan, rasa, bau dan warna, sedangkan untuk bidang biologi tidak boleh terdapatnya bakteri patogen. Sehingga jika dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping untuk kesehatan [7]. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menguji kualitas kadar air diberbagai wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, akan tetapi masih belum terdapat penelitian lebih lanjut terkait kualitas air di Pulau Moa. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terkait pemanfaatan sumber mata air alami dan dapat dikonsumsi oleh manusia serta hewan ternak.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Aquadest, Asam Nitrat ( $\text{HNO}_3$ ), larutan induk logam Fe, larutan induk logam Pb, dan sampel air sumber mata air pulau Moa. Sedangkan instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), peralatan gelas, labu semprot.

### **Tahap pengambilan sampel uji**

Tahap pengambilan sampel dilaksanakan sesuai dengan SNI yang berlaku, adapun proses pengambilan sampel dilakukan pada sumber mata air yang didapatkan dari proses pengeboran mata air di pulau Moa. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara:

- a. Menyiapkan wadah sampel (Botol plastik)  
Catatan: Sampel air mudah untuk dipindahkan dalam wadah sampel tanpa mempengaruhi dengan sifat wadah, serta tidak mudah tersuspensi dan aman dibawa.
- b. Membilas wadah sampel dengan air suling
- c. Menyiapkan alat pengambil sampel untuk air bersih  
Catatan: Material terbuat dari bahan yang mudah dicuci dari bekas

contoh sebelumnya, serta terbuat dari bahan yang tidak mempengaruhi sifat contoh air.

d. Membilas alat pengambil sampel

e. Mengambil sampel sesuai titik (sumber mata air) dan memasukkannya ke wadah sampel.

Catatan: sumber mata air berasal dari titik yang sebelumnya telah dilakukan penentuan titik air menggunakan metode Schlumberger.

f. Mencatat kondisi lapangan, membuat peta lokasi (Titik Koordinat)

g. Menentukan uji parameter lapangan (suhu, pH)

h. Hasil pengujian parameter lapangan dicatat dalam buku catatan

i. Memberi label pada wadah sampel

j. Menambahkan Bahan Pengawet

Catatan: Penggunaan bahan pengawet bertujuan untuk mempertahankan kondisi sampel. Pengiriman sampel air ke laboratorium harus sesuai standar, jika melebihi standar waktu yang ditetapkan maka harus ditambahkan bahan pengawet yang sesuai. Sampel air bersih yakni 72 jam, dengan menggunakan bahan pengawet asam nitrit.

### **Analisis kadar logam Fe dan Pb**

Analisis kandungan logam besi dan timbal dalam sumber mata air di pulau Moa dilakukan uji menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) di Dinas Kesehatan, Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Alat Kesehatan Provinsi Maluku.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian dilakukan untuk menganalisis kadungan kadar besi (Fe) dan Timbal (Pb) pada sumber mata air di pulau Moa. Penentuan titik sumber mata air menggunakan metode Schlumberger dilakukan sebelum uji kualitas kandungan air, sumber mata air yang dianalisis diperuntukkan sebagai pemenuhan kebutuhan hidup masyarakat dan hewan ternak di pulau Moa. Penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif yang proses pengambilan sampel dilakukan dengan metode sampling air dengan memenuhi kaidah Standar Nasional Indonesia (SNI). Tahapan proses preparasi sampel sumber mata air pulau Moa dilakukan tahapan destruksi basah. Sampel mata air pulau moa (Gambar 2) yang telah dilakukan tahapan sampling, kemudian ditambahkan dengan HNO<sub>3</sub> yang bertujuan untuk memisahkan logam-logam yang akan dianalisis yaitu timbal dan besi dari berbagai senyawa organik pada sampel. Senyawa besi dan timbal yang ditambahkan asam nitrat akan berikatan, sehingga akan membentuk Fe nitrat dan Pb nitrat sebagai salah satu senyawa yang mudah larut. Senyawa yang terlarut dalam proses tersebut, selanjutnya akan ditentukan kadar Fe dan Pb dalam sampel.



**Gambar 2. Sumber Mata air**

Sampel sumber mata air pulau Moa dilakukan pengujian kadar Fe dan Pb di laboratorium Dinas Kesehatan, Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Alat Kesehatan Provinsi Maluku. Sampel dianalisis menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) untuk pengujian logam besi dan timbal. Metode analisis digunakan sesuai standar yaitu IKM/5.6/BLKKAK-Promal untuk uji besi, sedangkan IKM/5.12/BLKKAK-Promal untuk uji timbal. Penelitian sumber mata air dilakukan untuk menganalisis kandungan kadar logam terlarut di dalam sampel sebagai salah satu upaya untuk mengetahui kualitas sumber mata air. Metode dengan analisis Spektrofotometri Serapan Atom merupakan salah satu metode analisis yang dikembangkan dalam rumpun analitik untuk menganalisis logam dalam jumlah yang relatif kecil. Prinsip kerja instrumen ini didasarkan pada proses absorpsi, dimana sampel berupa larutan yang didalamnya terkandung logam akan diubah menjadi atom bebas. Atom-atom tersebut mengabsorpsi cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya pada panjang gelombang tertentu, kemudian akan mengalami proses eksitasi. Suatu elektron ketika memancarkan radiasi maka akan kembali ke tingkat dasarnya. Jumlah radiasi yang terabsorb kemudian diukur pada panjang gelombang tertentu berdasarkan jenis logamnya seperti Fe dan Pb.

**Tabel 1. Hasil analisis kadar Besi dan Timbal pada sumber mata air di pulau Moa**

| No | Jenis Air       | Parameter | Satuan | Hasil | Metode                 |
|----|-----------------|-----------|--------|-------|------------------------|
| 1  | Sumber Mata Air | Besi      | mg/l   | 0,0   | IKM/5,6/BLKKAK-Promal  |
| 2  |                 | Timbal    | mg/l   | 0,0   | IKM/5,12/BLKKAK-Promal |

Hasil analisis pengukuran kadar logam sumber mata air di pulau Moa yang terlihat pada tabel 1 menunjukkan hasil kadar logam Fe sebesar 0,0 mg/l dan logam Pb sebesar 0,0 mg/l, dimana hasil analisis kadar yang diperoleh sangat kecil atau berada dibawah batas deteksi. Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No.32 Tahun 2017 dimana kadar maksimum logam Besi dan Timbal yang diperbolehkan untuk kualitas air bersih yaitu logam besi sebesar 1mg/l dan timbal sebesar 0,05 mg/l. Berdasarkan perbandingan data diatas menunjukkan bahwa hasil analisis kadar logam besi dan timbal masih berada di bawah batas baku mutu air bersih yang di persyaratkan, sehingga sumber mata air tersebut layak untuk



memenuhi kebutuhan hidup masyarakat dan hewan ternak yang berada di pulau Moa, Maluku Barat Daya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ditarik kesimpulan bahwa didapatkan kadar logam pada sumber mata air di pulau Moa untuk masing-masing parameter uji yaitu Fe dan Pb adalah 0,0 mg/l dan 0,0 mg/l. Hasil yang diperoleh berada di bawah baku mutu standar yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan No.32 Tahun 2017, yang mana untuk masing-masing kandungan logam memiliki standar sebesar 1 mg/l untuk besi (Fe) dan timbal (Pb) sebesar 0,05 mg/l. Kandungan logam di bawah baku mutu standar mengindikasikan bahwa kualitas air bagus, sehingga dapat digunakan untuk pemenuhan kualitas hidup masyarakat sekitar pulau Moa

## DAFTAR RUJUKAN

Dalam melakukan sitasi dan penulisan daftar rujukan **wajib** untuk menggunakan tool manajemen referensi (Mendeley). Daftar rujukan berisi pustaka-pustaka yang berasal dari sumber primer sebagai prioritas utama (artikel jurnal). Penulisan daftar rujukan menggunakan style IEEE, seperti contoh berikut:

- [1] Rakuasa, Heinrich, and Mohammad Amin Lasaiba, "Pemetaan Kondisi Fisik Wilayah Sebagai Upaya Dalam Mitigasi Bencana Tsunami di Kecamatan Moa Lakor, Kabupaten Maluku Barat Daya, Provinsi Maluku," *Geoforum*, vol. 2, no. 1, pp. 13–20, 2023, doi: 10.30598/geoforumvol2iss1pp13-20.
- [2] "ESTIMASI POPULASI TOKEK RUMAH ( Gecko gekko ) DI WILAYAH ADMINISTRASI KABUPATEN MALUKU BARAT DAYA ( MBD ) & KABUPATEN KEPULAUAN TANIMBAR ( KKT ) Oleh : TEAM HERPETOLOGI UNIVERSITAS PATTIMURA – BKSDA MALUKU BKSDA MALUKU – SKIKH BRIN PERIODE SURVEI," no. November, 2022.
- [3] Zulhilmi, I. Efendy, D. Syamsul, and Idawati, "Faktor yang Berhubungan Tingkat Konsumsi Air Bersih pada Rumah Tangga di Kecamatan Peudada Kabupaten Bireun," *J. Biol. Educ.*, vol. 7, no. November, pp. 110–126, 2019.
- [4] S. Y. Manune, K. M. Nono, and D. E. R. Damanik, "Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Desa Tolnaku Kecamatan Fatule ' U Kabupaten Kupang," *J. Biotropikal Sains*, vol. 16, no. 1, pp. 40–53, 2019.
- [5] S. Kusumawardani and A. Larasati, "Analisis Konsumsi Air Putih Terhadap Konsentrasi," *J. Holistika*, vol. 4, no. 2, p. 91, 2020, doi: 10.24853/holistika.4.2.91-95.
- [6] Z. Zulhilmi and I. Idawati, "Pengelolaan Konsumsi Air Bersih pada Rumah Tangga di Kecamatan Peudada Kabupaten Bireun," *J. Serambi Akad.*, vol. 7, no. 5, p. 657, 2019, doi: 10.32672/jsa.v7i5.1523.
- [7] C. M. Martin Putra, "Kualitas Fisik dan Coliform Air Sumur di Dusun Nanas Kabupaten Kediri Pasca Fenomena Alam Sumur Ambles," *J. Kesehat. Lingkung.*, vol. 10, no. 4, pp. 360–367, 2018, [Online]. Available: e-journal.unair.ac.id