

## Pengujian Sifat Fisis Dan Kimia Air Tanah di Daerah Sentani Dan Sekitarnya

**Bodian Davin Panggabean**

Program Studi Teknik Pertambangan, Jurusan Pertambangan, Universitas Cenderawasih

**Frans Simbol Tambing**

Program Studi Teknik Pertambangan, Jurusan Pertambangan, Universitas Cenderawasih

Korespondensi Penulis: [panggabean65@yahoo.com](mailto:panggabean65@yahoo.com)

**Abstract.** Communities in Jayapura use groundwater for their daily needs both from springs, dug wells and drilled wells. The research was conducted in the Sentani and surrounding areas. The purpose of this study was to determine the physical and chemical properties of groundwater based on laboratory tests. The physical and chemical properties of groundwater are one of the main properties of water and are very useful for determining the quality of groundwater. This study took three sampling locations with stratified random sampling method. The samples taken were springs, dug wells and drilled wells. The parameters of the physical properties of groundwater tested included pH, temperature ( T<sub>OC</sub> ), TDS, hardness ( CaCO<sub>3</sub> ), while the parameters of the chemical properties of ground water tested included magnesium (Mg), calcium (Ca), potassium (K), Sodium (Na), Sulfate (SO<sub>4</sub>), Chloride (Cl) and Bicarbonate (HCO<sub>3</sub>). In general, all samples analyzed from the study area showed that the levels of chemical elements in groundwater had not exceeded the drinking water standard limits, but there were locations that had high levels of magnesium, namely location 1 (Sosiri) of 149 mg/L. The results of the physical properties test showed that the test content value had not exceeded the drinking water standard limit, in the sense that the groundwater in the study area was suitable for use.

**Key words :** Chemistry-physics, groundwater.

**Abstrak.** Masyarakat di Jayapura memanfaatkan air tanah untuk keperluan sehari-hari baik yang didapatkan dari mata air, sumur gali dan sumur bor. Penelitian dilakukan di daerah Sentani dan Sekitarnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisis dan kimia air tanah berdasarkan uji laboratorium. Sifat fisis dan kimia air tanah merupakan salah satu sifat utama air dan sangat berguna untuk penentuan kualitas air tanah. Penelitian ini mengambil tiga lokasi pengambilan sampel dengan metode pengambilan sampel dilakukan secara stratified random sampling. Sampel yang diambil adalah mata air, sumur gali dan sumur bor. Parameter sifat fisik air tanah yang di uji antara lain pH, Temperatur ( T<sup>o</sup>C ), TDS, Hardness( CaCO<sub>3</sub> ), sedangkan parameter sifat kimia air tanah yang di uji antara lain Magnesium (Mg), Kalsium (Ca), Potassium (K), Sodium (Na), Sulfat (SO<sub>4</sub>), Klorida (Cl) dan Bikarbonat (HCO<sub>3</sub>). Secara umum dari seluruh sampel yang dianalisis dari daerah penelitian menunjukkan jumlah kadar unsur-unsur kimia dalam air tanah belum melampaui batas standar air minum, tetapi terdapat lokasi yang memiliki kadar Magnesium yang tinggi yaitu pada lokasi 1 (Sosiri) sebesar 149 mg/L. Hasil pengujian sifat fisika menunjukkan nilai kadar uji juga belum melampaui batas standar air minum, dalam arti air tanah di daerah penelitian layak untuk dipergunakan.

**Kata kunci :** Kimia-fisika, airtanah.

### PENDAHULUAN

Air tanah merupakan sumber air bersih yang paling banyak dimanfaatkan dalam kehidupan manusia. Air tanah tidak dapat di manfaatkan begitu saja tanpa diketahui kualitasnya. Oleh karena itu di dalam setiap eksploitasi air tanah, kualitas air tanah perlu mendapatkan perhatian khusus di samping kuantitas. Air tanah banyak dimanfaatkan untuk keperluan domestik ( minum, mandi, dan cuci ), pertanian, dan industri yang masing-masing mempunyai persyaratan tertentu. Persyaratan tersebut meliputi persyaratan fisik, kimia dan bakteriologis. Persyaratan tersebut merupakan suatu kesatuan, sehingga apabila ada satu

parameter yang tidak memenuhi syarat, maka air tersebut tidak layak untuk digunakan. Hal ini telah diatur oleh pemerintah atau pihak berwenang yang telah dibakukan dalam sebuah surat keputusan PP RI NO.82 TANGGAL 14 DESEMBER 2001 tentang standar baku mutu dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia NOMOR 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang standar baku air minum di Indonesia.

Sifat – sifat fisik dan kimia air tanah berkaitan dengan kondisi litologi wilayah tempat air tanah tersebut berada ( Bahagiarti, 2004 ). Daerah Jayapura secara umum terdiri atas berbagai jenis batuan sedimen, batuan gunung api, dan batuan malihan yang tersusun dari beberapa formasi batuan yang berumur pratersier hingga sampai kuartar dan didominasi oleh formasi Jayapura yang terdiri dari batugamping terumbu, kalsirudit, kalkarenit, batupasir, konglomerat, napal, dan breksi. Kondisi geologi ini mengontrol kualitas dan kuantitas air tanah yang ada di Jayapura. Kandungan ion-ion seperti Ca dan Mg yang tinggi akibat proses hidrolisis dengan batuan karbonat, batuan gunung api, maupun batuan malihan dapat mempengaruhi kandungan kimia air tanah, diantaranya menyebabkan tingkat kesadahan air yang cukup tinggi, disamping kandungan ion yang lain seperti K dan Na. Air yang mengandung ion Ca dan Mg yang tinggi pada umumnya terdapat di daerah yang mempunyai pembentukan batu kapur secara geologi yang berlangsung ekstensif ( Purwanto. 1982 ).

Sifat fisika-kimia air tanah sangat berguna untuk penentuan kualitas air tanah. Parameter sifat fisik air tanah antara lain pH, Temperatur (  $T^{\circ}C$  ), TDS, *Hardness* (  $CaCO_3$  ), sedangkan parameter sifat kimia air tanah yaitu Magnesium (Mg), Kalsium (Ca), Potassium (K), Sodium (Na), Sulfat ( $SO_4$ ), Klorida (Cl) dan Bikarbonat ( $HCO_3$ ). Berdasarkan kenyataan ini maka perlu kiranya dilakukan suatu pengujian sifat fisika-kimia air tanah untuk kelengkapan penggunaan air tanah tersebut.

## **METODE PENELITIAN**

### **A. Tahapan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu :

1. Tahap Persiapan
  - a. Perumusan Masalah

Pada tahap ini merupakan tahap awal semua team peneliti melakukan pengkajian terhadap permasalahan yang timbul berdasarkan studi awal keadaan sebenarnya di daerah penelitian, studi literatur, pengamatan peta maupun penelitian terdahulu.

## b. Studi Pustaka.

Meliputi kajian pustaka dari beberapa literatur, semua team peneliti melakukan pengumpulan dan studi peta yang berhubungan dengan penelitian.

## c. Pengumpulan Data.

- Pengumpulan data sekunder, antara lain :
  - Petalokasi penelitian.
  - Petatopografi
  - Petageologi regional lembar jayapura
  - Data-data air tanah di jayapura
- Pengumpulan data primer, antara lain :
  - Observasi lapangan.
  - Pengambilan sampel air tanah.

Pada pengambilan data ini semua team peneliti terjun langsung kelapangan. Metode pengambilan sampel air tanah dilakukan secara *stratified random sampling*, dimana penentuan lokasi sampel dilakukan berdasarkan formasi satuan pada peta geologi regional dan pengambilan titik sampel dilokasi penelitian dilakukan secara random dimana titik pengambilan sebanyak 3 titik. Sampel yang akan diambil adalah sampel mata air, dan sumur dan masing-masing sampel dimasukkan kedalam kantong sampel dan diberi kode sampel. Metode Pengujian sifat fisika menggunakan metode langsung dilapangan dengan menggunakan alat indra dan alat ukur digital, sedangkan metode pengujian sifat kimia yaitu semua sampel yang diambil dibawa oleh team anggota kelaboratorium untuk di analisa.

Lokasi Pengambilan sampel



Gambar 1. sampel S.01 (mata air) Gambar 2. sampel D.02 (sumurgali) Gambar 3. sampel I.03 (mata air)

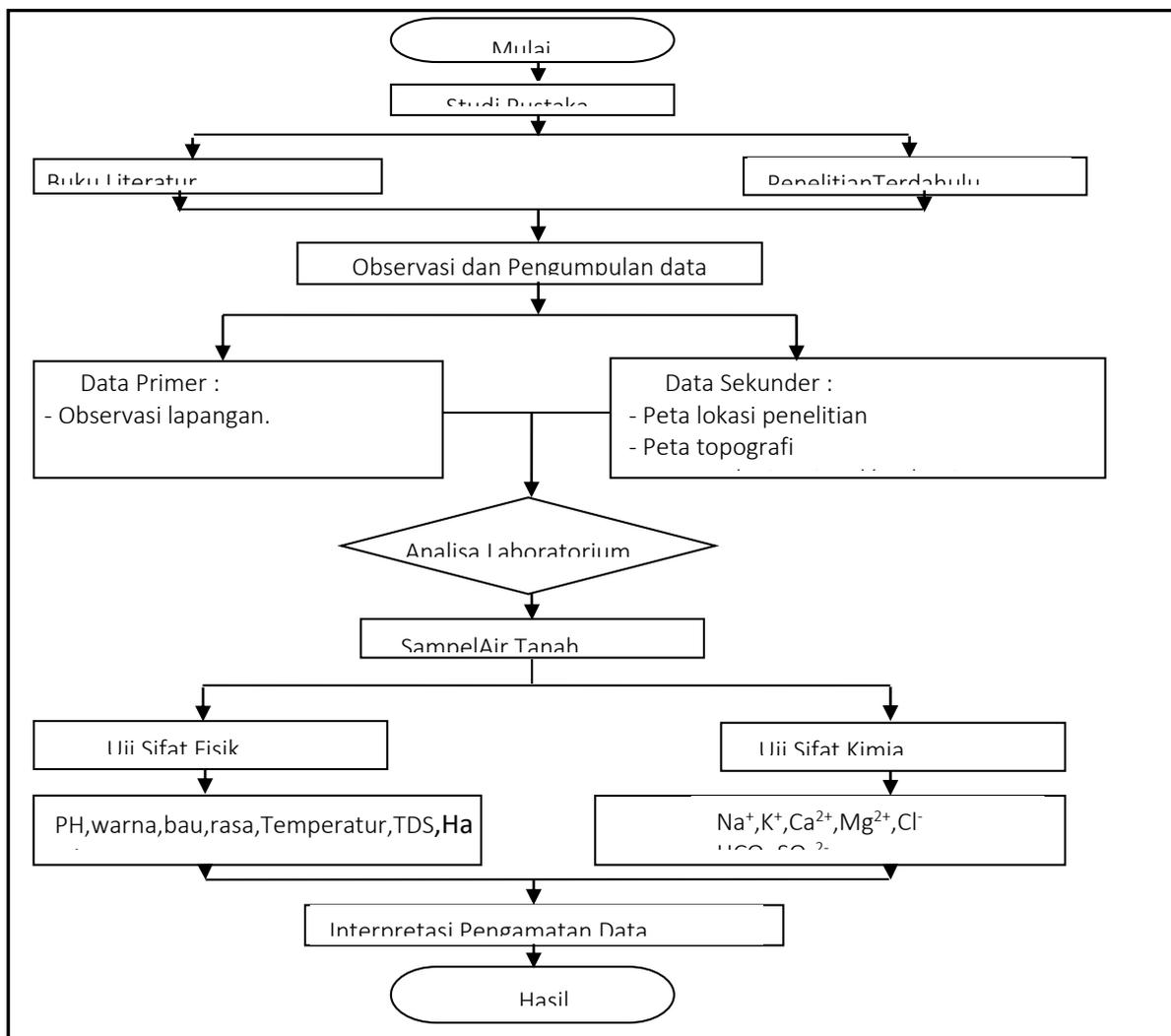
## 2. Tahap Analisa Data

Tahap analisa data ini dilakukan oleh team ketua peneliti, dimana analisa sifat fisik dan kimia air tanah dilakukan dengan interpretasi pengamatan data hasil pengukuran dilapangan dan dilaboratorium dengan menggunakan table standar baku air minum di Indonesia ditetapkan

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia NOMOR 907/MENKES/SK/VII/2002 dan Standart baku mutu PP RI NO.82 TANGGAL 14 DESEMBER 2001).

### 3. Tahap Akhir

Hasil akhir dari analisa ini nantinya adalah mengetahui kandungan fisik dan kimia air tanah beserta kualitas air tanah berdasarkan standart mutu yang berlaku. Hasil data-data kandungan dan kualitas air tanah ini nantinya dapat menjadi data autentik sebagai arsip pada pemerintah daerah untuk memetakan keberadaan akan sumber air tanah dan konsep pengelolaannya yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan masyarakat.



Gambar 4. Diagram Alir Tahapan Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Sampel

#### 1. Data uji kimia air tanah

Jumlah total sampel yang diambil dari lokasi penelitian sebanyak tiga sampel air tanah. Analisis laboratorium untuk sampel air tanah dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Papua dan Dinas Pertambangan Provinsi Papua. Hasil analisa berupa unsur-unsur kimia air tanah dalam satuan mg/L.

**Tabel 1.** Data uji kandungan unsur air tanah di daerah penelitian (mg/L)

No	Parameter	Kode			Baku Mutu
		Sampel dan sumber air tanah			
		S.01. mata air	D.02.sumurgali	I.03. mata air	
1	Ca <sup>2+</sup>	42,3	16,0	18,0	<200
2	Mg <sup>2+</sup>	149,0	60,0	2,0	<150
3	Na <sup>+</sup>	8,36	6,7	3,12	< 60
4	K <sup>+</sup>	3,25	3,2	0,19	< 30
5	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	150,1	113,5	73,2	70 - 1250
6	Cl <sup>-</sup>	0,22	0,27	0,49	< 250
7	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	1,0	1,0	1,0	< 250

Kandungan masing-masing unsur kimia di dalam air tanah sangat dipengaruhi oleh tingkat kereaktifan batuan yang dilewatinya. Air tanah yang mengalami proses pereaksian yang sama akan selalu menampilkan perbandingan komposisi unsur yang sama dan hal ini biasa diartikan bahwa pada air tanah tersebut terjadi proses geokimia yang sama. Secara umum dari seluruh sampel yang dianalisis dari daerah penelitian menunjukkan jumlah kadar unsur-unsur kimia dalam air tanah di daerah sentani dan sekitarnya belum melampaui batas standar baku mutu, tetapi terdapat lokasi yang memiliki kadar Magnesium yang tinggi yang hampir sama batas standar air minum tersebut yaitu pada lokasi 1 (Sosiri) sebesar 149 mg/L.

#### 2. Data uji fisika air tanha

Pengujian sifat fisika air tanah untuk warna, bau, dan rasa langsung menggunakan alat indra. Untuk pH dan temperature langsung dilakukan dilapangan dengan menggunakan alat digital pengukur pH dan Temperatur air, sedangkan untuk sifat TDS dan Total *Hardness* dilakukan dilaboratorium, dimana sampel yang diambil dari lapangan langsung di bawa ke Lab. Kesehatan Provinsi Papua untuk di analisa. Hasil analisa seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Data uji Fisika air tanah (mg/L)

No	Parameter	Kode			Baku Mutu
		Sampel dan sumber air tanah			
		S.01. mata air	D.02.sumurgali	I.03. mata air	
1	PH	7,70	6,50	6,90	6,5-8,5
2	Warna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna
3	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
4	Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa
5	Suhu (T <sup>0</sup> C)	26	26	25	Deviasi 3
6	TDS (mg/L)	166	80	65	<1000
7	<i>Hardness</i> CaCO <sub>3</sub> (mg/L)	167	61	51	< 500

Hasil pengujian sifat fisika air tanah di daerah penelitian menunjukkan nilai kadar uji belum melampaui batas standar baku mutu, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa, dalam arti air tanah di daerah penelitian layak untuk dipergunakan untuk kebutuhan masyarakat sehari-hari.

Sehingga hasil capaian ini untuk rencana berikutnya perlu dilakukan pemetaan yang lebih luas dengan pengambilan dan analisa sampel yang lebih banyak untuk mengetahui penyebaran dari kandungan unsur kimia dan fisika di daerah sentani dan sekitarnya. Dengan demikian maka kandungan unsur-unsur kimia dan fisika air tanah di daerah sentani dapat di inventarisir yang keberlanjutannya dapat di rencanakan teknik pengelolaan dan pemanfaatannya, serta pengaruh dari kandungan kimia dan fisika yang terdapat didalam air tanah tersebut terhadap kesehatan masyarakat setempat.

## **KESIMPULAN**

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitiann ini antara lain:

Hasil analisa sampel dan interpretasi data pengamatan sifat fiska dan kimia air tanah yang diperoleh dibandingkan dengan parameter/standar kualitas air minum yang ditetapkan oleh pemerintah ( Keputusan Presiden No. 82 tahun 2001 dan Keputusan Menteri Kesehatan No. 907 tahun 2002), diketahui bahwa kualitas air tanah dangkal di daerah penelitian masih layak untuk dikonsumsi karena secara umum belum melampaui batas standar maksimum yang diperbolehkan.tetapi terdapat satu lokasi yang memiliki kadar magnesium yang hampir sama dengan batas standar air minum tersebut yaitu pada lokasi satu (Sosiri) sebesar 149 mg/L, dimana batas standar tertinggi adalah 150 mg/L.

Parameter sifat fisika yang diperoleh antarlain PH, Temperatur, TDS, dan *Hardness*, sedangkan parameter sifat kimia yaitu Ca, Mg, Na, K, HCO<sub>3</sub>, Cl, dan SO<sub>4</sub>

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Deasy Widyastomo., ST., MT selaku Penanggungjawab- Editor-in-Chiefjurnal saintek Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih.
2. Ibu Dra. Rosye H.R. Tanjung, M.Sc.,Ph.D selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Cenderawasih, yang telah membantu dalam pengadaan dana penelitian.
3. Staf laboratorium dan Staf administrasi balai laboratorium kesehatan jayapura yang telah membantu dalam peminjaman alat, serta analisa uji sampel.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Alaerts dan Santika., 1984, Metode Penelitian Air, Usaha Nasional, Surabaya, Indonesia.

- Aang Panji Permana., 2019, Analisis Kedalaman dan Kualitas Air Tanah di Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo, 17 (1):15-22
- Bahagiarti, S., 2004, *Hydrogeologi Karts*, Pusat Studi Karts , Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UPN"Veteran" Yogyakarta.
- Cendikia M. R., Mayasari E. D., 2021, Uji Kualitas Air Tanah Menggunakan Analisis Fisika dan Kimia Pada Daerah Muara Bulian, Kabupaten batanghari, Provinsi Jambi, Jurnal Pertambangan Universitas Sriwijaya, 5 (4):179-184
- Dina Ameilia, I Gede Sugiyanta, Irma Lusi Nugraheni., 2018, Analisis Kualitas Air Tanah Dangkal Untuk Keperluan Air Minum di Desa Pematang, Jurnal Penelitian Geografi (JPG), 6 (4):36-45
- Domenico, P.A., 1972, *Physical And Chemical Hydrogeology 2nd Ed*, John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Day. Jr. R.A., Al Underwood. 1992. Analisa Kimia Kuantitatif. Edisi IV. Jakarta: Erlangga.
- Effendi. H., 2003, Telaah Kualitas Air, Kanisius Yokyakarta.
- Emma Yuliani, Dea Rozan Aqil Pradana., 2019, Analisis Sifat Kimia Air Tanah Sumur Dangkal Pada Tanah Berkapur(Desa Gamping Kecamatan Campurdarat Kabupaten Tulungagung), 10 (1):1-10
- Frans, S.T dan Bodian, D.P, 2019.Penyediaan air bersih pada masyarakat di daerah kanpung waroi distrik yantidori kabupaten biak.Jurnal Loyalitas, II (2):21-36.
- Ismail,2007, Studi Kualitas Air Pada Jaringan Distribusi Kota Jayapura, [Http://en.wikipedia.org/wiki/water-quality](http://en.wikipedia.org/wiki/water-quality).
- Matthess, G & Harley, 1982, *The Properties of Groundwater*, John Willey and Sons, Inc., new York.
- Mazor, E., 1997, *Chemical And Isotopic Groundwater Hidrologi,2nd Ed*, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Snoeyink, V.L., & Jenkins, D., 1980, *Water Chemistry*, John Wiley & Sons Inc., Canada.
- Suharyadi, 1984, Diktat Kuliah Hidrogeologi, Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yokyakarta.