

## Analisis Logam Berat Pada Air Tanah di Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau

<sup>1</sup>Arief Yandra Putra, <sup>2</sup>Fitri Mairizki

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nasution No. 113, Pekanbaru, Riau

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nasution No. 113, Pekanbaru, Riau

### Detail Artikel

Diterima : 29 Februari 2020

Direvisi : 1 April 2020

Diterbitkan : 25 April 2020

### Kata Kunci

kualitas air tanah  
logam berat  
baku mutu

### Penulis Korespondensi

Nama: Arief Yandra Putra

Afiliasi : Universitas Islam Riau

Email :

[ariefyandra0811@edu.uir.ac.id](mailto:ariefyandra0811@edu.uir.ac.id)

### ABSTRAK

Air merupakan suatu bahan yang tidak dapat dipisahkan dari aktivitas kehidupan makhluk hidup yang ada di bumi. Salah satu sumber daya air yang banyak mendapatkan perhatian dan paling banyak dibutuhkan adalah air tanah. Air tanah merupakan suatu siklus hidrologi yang melibatkan beberapa aspek seperti bio-geo-fisik dan sosial-budaya. Kualitas air tanah mencakup fisika, kimia dan biologi. Logam berat merupakan polutan yang paling sering dijumpai dalam sebuah perairan. Logam berat ini memberikan dampak negatif terhadap manusia yang menggunakan air tersebut dan organisme yang ada diperairan. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis kandungan logam berat yang terdapat di dalam air tanah di Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau. Pengambilan sampel menggunakan teknik random sampling.

Air tanah yang terdapat di Kecamatan Kubu Babussalam telah tercemar oleh logam berat seperti timbal (Pb), tembaga (Cu), besi (Fe), kadmium (Cd) dan kromium (Cr). Kandungan Pb yang terdapat di dalam air tanah berkisar antara 0,01-0,06 mg/L, Fe berkisar antara 1,3-2,2 mg/L sedangkan kandungan tiga logam yang lain masih sangat kecil dan berada dibawah nilai LOQ alat ukur yang digunakan. Berdasarkan Permenkes 416/MEN.KES/PER/IX/1990, terdapat satu titik sampel yang memiliki kandungan logam Pb di atas baku mutu, dan terdapat tujuh titik sampel yang memiliki kandungan logam Fe di atas baku mutu.

### ABSTRACT

Water is a material that can not be separated from the life activities of living things on earth. One of the water resources that get the most attention and the most needed is ground water. Ground water is a hydrological cycle that involves several aspects such as bio-geo-physical and socio-cultural. Heavy metals are pollutants that are most often found in water. This heavy metal has negative impact on humans who use the water and organisms that are in the water. The purpose of this study was to analyze the content of heavy metals contained in ground water in the District of Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau. Sampling using random sampling technique. Ground water in Kubu Babussalam Subdistrict has been contaminated by heavy metals such as lead (Pb), copper (Cu), iron (Fe), cadmium (Cd) and chromium (Cr). The Pb content contained in ground water ranges from 0,01-0,06 mg/L, Fe ranges from 1,3-2,2 mg/L while the content of the other three metals still very little and were carried under the LOQ

value of the measuring instrument used. Based on Permenkes 416/MEN.KES/PER/IX/1990, there was one sample point that had Pb metal content above the quality standard, and there were seven sample points that had Fe metal content above the quality standard.

## PENDAHULUAN

Air merupakan suatu bahan yang tidak dapat dipisahkan dari aktivitas kehidupan makhluk hidup yang ada di bumi. Ketersediaan air yang digunakan untuk berbagai kebutuhan cenderung terus menerus turun baik secara kualitatif ataupun kuantitatif. Salah satu sumber daya air yang banyak mendapatkan perhatian dan paling banyak dibutuhkan adalah air tanah. Air tanah merupakan suatu siklus hidrologi yang melibatkan beberapa aspek seperti bio-geo-fisik dan aspek sosial-budaya yang menentukan keterdapatannya di suatu daerah. Kualitas dan potensi air tanah pada suatu wilayah sangat ditentukan oleh sifat kimia air tanah serta penyebaran sistem akuifer yang dapat diketahui melalui suatu penelitian. Kualitas tersebut mencakup fisika, kimia dan biologi (Putra dan Mairizki, 2019).

Bahan kimia pencemar air tanah sangat beragam yang biasanya terdiri dari komponen anorganik seperti logam berat yang berbahaya. Logam berat yang paling sering dijumpai dan mencemari lingkungan adalah merkuri (Hg), timbal (Pb), tembaga (Cu), kadmium (Cd), arsenik (As), kromium (Cr), nikel (Ni) dan besi (Fe). Logam berat dapat memberikan dampak negatif terhadap manusia yang menggunakan air tersebut dan organisme yang ada di perairan. Terdapatnya kandungan logam berat dalam organisme mengindikasikan adanya sumber logam berat yang berasal dari aktifitas alam atau manusia. Kandungan logam berat dalam suatu perairan secara alamiah relatif sedikit tetapi dengan adanya aktifitas masyarakat di sekitarnya seperti kegiatan industri, domestik, pertanian dan lainnya akan menjadi faktor penyebab meningkatnya kandungan logam berat dan akan mencemari perairan. Hal ini terjadi karena logam berat sukar mengalami penguraian baik secara fisika, kimia ataupun biologis. Ketersediaan logam berat di lingkungan bisa menimbulkan efek khusus pada makhluk hidup seperti penyakit minamata, bibir sumbing, kerusakan susunan saraf, cacat pada bayi dan terganggunya fungsi imun sehingga dapat dikatakan logam berat dapat menjadi racun bagi tubuh apabila terakumulasi dalam jangka waktu yang lama. Kamarati dkk melakukan penelitian tentang kandungan logam berat pada air sungai Santan dengan menggunakan teknik pengambilan sampel *Purposive sampling method* yang berdasarkan kemudahan akses pengambilan sampel. Hasil penelitian menunjukkan kandungan logam berat masuk kepada kelas I dan II yang berarti dapat digunakan sebagai sumber air minum atau untuk keperluan lainnya. Logam berat merupakan polutan yang paling sering dijumpai dalam sebuah perairan (Kamarati dkk, 2018).

Sekarwati melakukan penelitian tentang analisa kualitatif deskriptif pada air sumur dan pengendalian menggunakan eceng gondok menggunakan metoda Batch. Dari hasil yang dilakukan diperoleh kadar logam Cu melebihi ambang batas yang telah ditetapkan berdasarkan PERDA DIY No.7 Tahun 2010 (Sekarwati, 2015). Earnestly dkk juga melakukan analisis kandungan logam Fe pada air tanah di sekitar kampus UMSB Padang dengan menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu *purposive sampling* dengan jarak antar titik sampel 150 m. Dari hasil analisa kandungan logam Fe masih berada di bawah ambang batas yaitu 0,099-0,474 mg/L. Kadar logam Fe yang lebih dari 1 mg/L akan mengakibatkan air berwarna kemerahan dan membuat rasa air menjadi tidak enak (Earnestly, 2018).

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, masyarakat Kecamatan Kubu Babussalam melakukan penampungan air hujan untuk memenuhi kebutuhan air minum sedangkan untuk kegiatan mandi, mencuci serta kegiatan lainnya warga masih menggunakan air yang berwarna kecokelatan. Hal ini disebabkan karena daerah tersebut didominasi tanah

gambut dan disekitar pemukiman warga terdapat industri. Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan yang dikemukakan di atas perlu dilakukan penelitian untuk melihat kandungan logam berat yang terdapat di dalam air tanah yang digunakan oleh warga Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau.

## METODE PENELITIAN

### 1. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini berupa alat-alat gelas di laboratorium, seperti gelas piala 250 dan 1000 ml, gelas ukur 100 ml, cawan penguap, batang pengaduk, dan sebagainya. Bahan yang digunakan adalah bahan kimia yang berkualitas pro-analisis, di antaranya HNO<sub>3</sub> pH 2,2 untuk mengawetkan kadar logam yang terkandung didalam air tanah dan akuades.

### 2. Persiapan dan Pengambilan Sampel

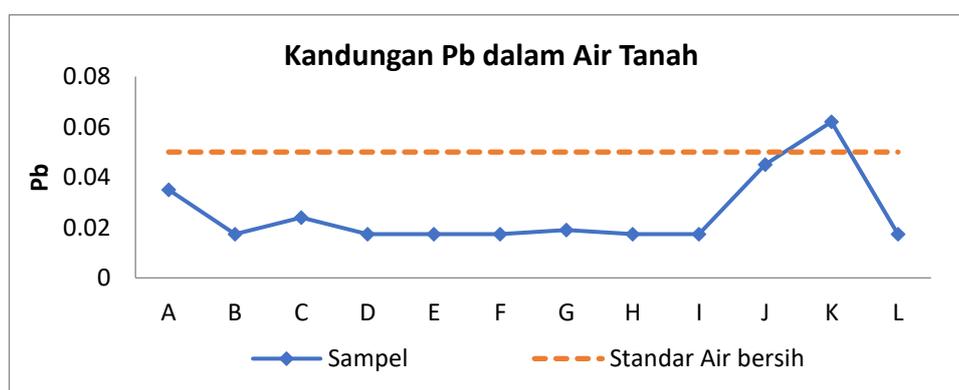
Sampel air tanah diperoleh dari air sumur gali dan air sungai atau parit di Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah *random sampling*. Sampel air tanah diletakkan dalam suatu wadah sampel kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis menggunakan spektrofotometer serapan atom (AAS) dengan metode pengujian APHA AWWA 2012 (311 B).

### 3. Metode Analisis

Pengukuran kadar logam (Pb, Fe, Cu, Cd dan Cr) dilakukan dilaboratorium UPT Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang Dinas Perdagangan, Koperasi dan UKM Provinsi Riau yang menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS) dan kemudian dibandingkan dengan Permenkes 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang persyaratan air bersih (Menteri Kesehatan RI, 1990).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kandungan Logam Timbal (Pb)



Gambar 1. Kandungan Logam Pb dalam Air Tanah

Berdasarkan gambar 1, kandungan Pb berada pada kisaran 0,01 – 0,06 mg/L. Pada semua titik pengambilan sampel terdapat kandungan logam berat Pb tetapi hanya satu titik pengambilan sampel yang berada di atas standar. Walaupun hanya satu titik yang memiliki kandungan melebihi standar yang ditentukan tapi hal ini harus menjadi perhatian warga dan

pemerintah setempat karena jika dibiarkan maka akan terjadi akumulasi kandungan Pb dalam air tanah sehingga semakin lama konsentrasi Pb akan semakin meningkat. Oleh karena itu, air tanah di daerah penelitian tidak layak digunakan sebagai sumber air bersih dan air minum.

Logam berat jika sudah terserap ke dalam tubuh maka tidak dapat dihancurkan dan bersifat toksik. Pada manusia, logam berat dapat menimbulkan efek kesehatan tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat di dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim sehingga proses metabolisme tubuh terputus. Logam berat dapat juga menjadi penyebab terjadinya alergi, karsinogen bagi manusia dan dalam dosis yang tinggi dapat menyebabkan kematian (Mairizki dan Cahyaningsih, 2016).

## 2. Kandungan Logam Tembaga (Cu)

**Tabel 1. Kandungan Cu dalam Air Tanah**

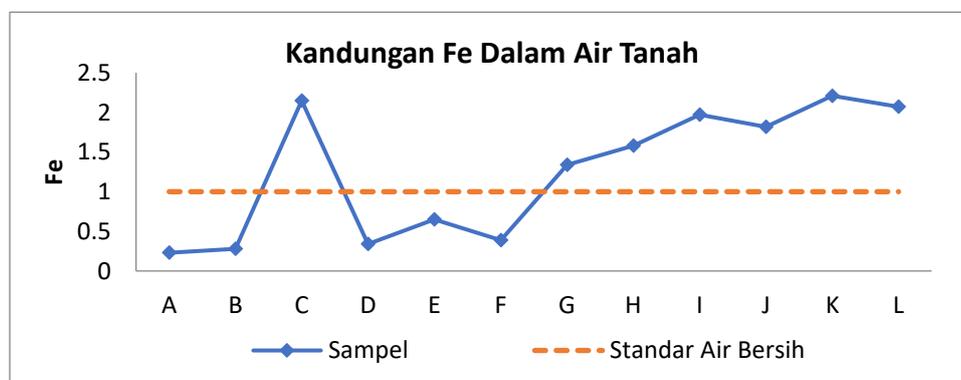
Lokasi Sampel	Standar Air bersih Cu (mg/L)
A - L	<0,03*
	1,00

\*Ket : Nilai LOQ Cu < 0,03 mg/L

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa kandungan Cu pada semua titik pengambilan sampel berada dibawah standar yang telah ditetapkan. Hal ini disebabkan semua data yang didapatkan berada dibawah nilai LOQ alat ukur sehingga tidak bisa ditentukan konsentrasi tepat dari kandungan logam berat Cu tapi jika harus dibandingkan dari baku mutu yang ditetapkan sekitar 1 mg/L dan nilai LOQ alat sebesar <0,03 mg/L, maka kandungan Cu yang terdapat di dalam sampel air dianalisis masih dibawah standar baku mutu.

Logam Cu memiliki sifat racun baik yang terdapat di alam maupun dalam bentuk keadaan bebas ataupun senyawa. Logam Cu akan menjadi essential bagi kehidupan dalam jumlah kecil tapi akan bersifat racun jika dalam jumlah yang besar terutama bagi alga, fungi dan bakteri. Logam Cu merupakan logam yang paling sering ditemui dalam penentuan kualitas air seperti yang dilakukan oleh Murniyanto dan Sugiyanto (2003) yang mengatakan bahwa terdapat kadungan Cu yang cukup besar yaitu 0,12 – 0,26 mg/L dan Suhendrayatna (2001) mengatakan bahwa konsentrasi Cu yang aman bagi air minum untuk manusia tidak lebih dari 1 mg/L karena akan dapat mengganggu kesehatan (Natalia, 2018).

## 3. Kandungan Logam Besi (Fe)



**Gambar 2. Kandungan Fe dalam air tanah**

Berdasarkan gambar 2, ada tujuh sampel yang memiliki kandungan Fe di atas baku mutu air bersih dengan konsentrasi sekitar 1,3 – 2,2 mg/L dan sisanya berada dibawah baku mutu air bersih. Jika dianalisis hanya lima titik sampel yang memenuhi persyaratan sebagai air bersih. Kadar logam Fe memberikan pengaruh terhadap warna air yang dihasilkan dimana untuk sampel air dengan kadar logam Fe paling tinggi memiliki warna kecoklatan, sedangkan sampel air dengan kadar logam Fe paling rendah memiliki warna kekuningan.

Kadar Fe yang melebihi ambang batas dapat menyebabkan berkurangnya fungsi paru-paru dan menimbulkan rasa, warna (kuning), pengendapan pada dinding pipa, pertumbuhan bakteri Fe, dan kekeruhan. Air yang mengandung banyak Fe akan berwarna kuning dan menyebabkan rasa logam Fe dalam air serta menimbulkan korosi pada benda yang terbuat dari logam (Mairizki dan Cahyaningsih, 2016).

#### 4. Kandungan Logam Kromium (Cr)

**Tabel 2. Kandungan Cr dalam Air Tanah**

Lokasi Sampel	Standar Air bersih Cr (mg/L)
A - L	<0,280* 0,05

\*Ket : Nilai LOQ Cr < 0,280 mg/L

Berdasarkan Tabel 2 di atas, dianalisis bahwa kandungan logam Cr di dalam sampel air tidak terdeteksi oleh alat yang disebabkan oleh nilai LOQ alat ukur lebih tinggi dari kandungan logam Cr di dalam sampel. Jika dibandingkan nilai LOQ dengan nilai baku mutu, tidak bisa disimpulkan air tersebut layak dikatakan sebagai air bersih karena nilai LOQ alat jauh lebih tinggi dari nilai baku mutu yang telah ditetapkan yaitu 0,05 mg/L

Jika dianalisis dari nilai LOQ alat ukur yang digunakan dapat dikatakan logam Cr ada di dalam sampel air tanah yang dianalisis tetapi kandungannya masih sangat kecil sehingga tidak terdeteksi oleh alat yang digunakan. Hal ini harus diwaspadai kedepannya karena jika terjadi akumulasi kandungan logam Cr di dalam air tanah maka akan terjadi peningkatan kandungan dari logam tersebut. Penyebaran Cr pada air tanah tergantung kepada karakteristik sorpsi dari tanah termasuk kandungan tanah liat, oksida besi dan jumlah zat organik yang ada (Puti, S.k, Budhi, P dan Fitri, R, 2008).

#### 5. Kandungan Logam Kadmium ( Cd)

**Tabel 3. Kandungan Cd dalam Air Tanah**

Lokasi Sampel	Standar Air Bersih Cd (mg/L)
A - L	<0,0078* 0,005

\*Ket : Nilai LOQ Cd < 0,0078 mg/L

Berdasarkan Tabel 3, semua data yang didapatkan berada dibawah nilai LOQ alat ukur sehingga tidak bisa ditentukan konsentrasi kandungan logam berat Cd dan tidak dapat diambil kesimpulan tentang kelayakan air tersebut sebagai air bersih.

Hal ini sama dengan pengukuran kandungan logam Cr di dalam sampel yang tidak terdeteksi oleh alat yang digunakan. Namun, jika dianalisis logam Cd masih terdapat di dalam

sampel tetapi konsentrasinya sangat kecil sekali. Terdapatnya kandungan Cd di dalam air tanah akan mengakibatkan kulit menjadi bersisik dan kering. Hal ini merupakan dampak yang sangat serius dari kandungan Cd dalam air tanah. Kulit sangat berbeda dari organ tubuh yang lain, karena merupakan organ yang tidak homogen. Gangguan kesehatan seperti kulit gatal dan bersisik merupakan gejala alergi yang erat kaitannya dengan pencemaran Cd (Irfandi. A, Taufik A, dan Indra C, 2013).

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap kandungan logam yang terdapat di dalam air tanah pada Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau dapat disimpulkan bahwa di dalam air tanah terdapat logam berat seperti Pb, Cu, Fe, Cd dan Cr. Kandungan logam Pb berkisar antara 0,01-0,06 mg/L dan Fe berkisar antara 1,3-2,2 mg/L dengan kandungan ambang batas masing-masing yaitu 0,05 dan 1,0 mg/L. Kandungan logam jenis yang lain yaitu Cu, Fe dan Cr tidak terdeteksi oleh alat yang digunakan karena kandungan logam berat yang terkandung di dalamnya berada di bawah nilai LOQ alat ukur yang digunakan tetapi hal ini harus menjadi perhatian karena kandungan logam berat tersebut akan semakin bertambah dengan terjadinya akumulasi. Dari hasil yang diperoleh sebagian besar air tanah yang digunakan oleh warga tidak layak dijadikan sebagai sumber air bersih maupun sebagai air minum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Earnestly, Femi. (2018) Analisa Suhu, pH Dan Kandungan Logam Besi Pada Sumber Air Tanah Di Kampus Universitas Muhammadiyah. *Menara Ilmu*. 7(1).201-205
- Irfandi A, Taufik A, dan Indra C. (2013). *Analisis kandungan kadmium (cd) dan timbal (pb) pada air sumur gali penduduk di sekitar industri daur ulang aki dan gangguan kesehatan pada masyarakat desa bandar khalipah kabupaten deli serdang tahun 2013 deli serdang*. (Cd).
- Kamarati, K. F. A., dkk. (2018). *kandungan logam berat besi (Fe ), timbal (Pb ) dan mangan ( Mn ) pada air Sungai Santan* *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa* 4 (1) 49-56
- Mairizki, F., & Cahyaningsih, C. (2016). Groundwater Quality Analysis in the Coastal of Bengkalis City. *Journal of Dynamics*, 1(2).
- Menteri Kesehatan RI. (1990). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air*. 2-8. Retrieved from [http://web.ipb.ac.id/~tml\\_atsp/test/PerMenKes 416\\_90.pdf](http://web.ipb.ac.id/~tml_atsp/test/PerMenKes 416_90.pdf)
- Natalia, V. (2018). *Kualitas air tanah berdasarkan kandungan tembaga [ cu ( ii )], mangan [ mn ( ii )] dan seng [ zn ( ii )] di dusun – dusun sekitar tempat pembuangan akhir ( tpa ) sampah ngronggo , salatiga*. (August). <https://doi.org/10.5281/zenodo.1344122.svg>
- Putra, A. Y., & Mairizki, F. (2019). Analisis Warna, Derajat Keasaman dan Kadar Logam Besi Air Tanah Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau. *Jurnal Katalisator*. <https://doi.org/10.22216/jk.v4i1.4024>

Puti S. Komala, Budhi Primasari, Fitri Rivai (2008). *Pengaruh Sistem Open Dumping Di Lokasi Pembuangan Akhir (TPA ) Terhadap Kandungan Logam Berat Pada Air Tanah Dangkal Di Sekitarnya ( Studi Kasus LPA Air Dingin , Padang ). 1(29), 1–8.*

Sekarwati, N. (2015). *Dampak Logam Berat Cu ( Tembaga ) DAN Ag ( Perak ) Pada Limbah Cair Industri. VII(1).*