

# JAMBURA

## JOURNAL OF CHEMISTRY

Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo

[HOME](#) [ABOUT](#) [USER HOME](#) [CATEGORIES](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#) [PEER REVIEW PROCESS](#) [PUBLICATION ETHICS](#)

[Home](#) > [User](#) > [Author](#) > [Submissions](#) > #6990 > **Summary**

## #6990 SUMMARY

[SUMMARY](#) [REVIEW](#) [EDITING](#)

### SUBMISSION

Authors	Hendri Iyabu, Anita Muhammad, Jafar La Kilo, Akram La Kilo
Title	Iron in Well Water: Case Study in Dulalowo and Heledulaa Districts
Original file	6990-11986-1-SM.DOCM 2020-07-08
Supp. files	None
Submitter	Dr. Akram La Kilo
Date submitted	July 8, 2020 - 01:06 PM
Section	Articles
Editor	Weny Musa
Abstract Views	1624

### STATUS

Status	Published Vol 2, No 2 (2020): August
Initiated	2020-08-20



[SUBMIT A MANUSCRIPT](#)

[FOCUS & SCOPE](#)

[AUTHOR GUIDELINES](#)

[AUTHOR FEE](#)

[PEER REVIEWERS](#)

[EDITORIAL TEAM](#)

[CONTACT](#)

[VISITOR S](#)

[WhatsApp Kami](#)

Last modified

2020-08-31

## SUBMISSION METADATA

### AUTHORS

Name	Hendri Iyabu 
URL	<a href="https://scholar.google.co.id/citations?hl=id&amp;user=c5sY_9wAAAAJ">https://scholar.google.co.id/citations?hl=id&amp;user=c5sY_9wAAAAJ</a>
Affiliation	Universitas Negeri Gorontalo
Country	Indonesia
Bio Statement	—
Name	Anita Muhammad 
Affiliation	Universitas Negeri Gorontalo
Country	Indonesia
Bio Statement	—
Name	Jafar La Kilo 
ORCID iD	<a href="http://orcid.org/0000-0002-6995-7359">http://orcid.org/0000-0002-6995-7359</a>
URL	<a href="https://scholar.google.co.id/citations?hl=id&amp;user=TFQkxv4AAAAJ">https://scholar.google.co.id/citations?hl=id&amp;user=TFQkxv4AAAAJ</a>
Affiliation	Universitas Negeri Gorontalo
Country	Indonesia
Bio Statement	—
Name	Akram La Kilo 
ORCID iD	<a href="http://orcid.org/0000-0002-4885-1838">http://orcid.org/0000-0002-4885-1838</a>
URL	<a href="https://scholar.google.co.id/citations?user=YWz4wUMAAAAJ&amp;hl=en&amp;oi=ao">https://scholar.google.co.id/citations?user=YWz4wUMAAAAJ&amp;hl=en&amp;oi=ao</a>
Affiliation	Universitas Negeri Gorontalo
Country	Indonesia
Bio Statement	—

Principal contact for editorial correspondence.

### TITLE AND ABSTRACT

Title	Iron in Well Water: Case Study in Dulalowo and Heledulaa Districts
Abstract	This study aims to determine the iron content of water wells in Dulalowo and Heledulaa, Gorontalo City. Ten well water samples were taken randomly from five different wells in each district. Water samples at each well consist of top, middle, and bottom water. Determination of iron level using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) at a wavelength of 248.33 nm. The results showed that the iron concentration of well water in Dulalowo was 0.030 (D1), 0.265 (D2), 0.224 (D3), 0.158 (D4), 0.149 ppm (D5). Meanwhile, iron levels in Heledulaa were 0.100 (H1), 0.039 (H2), 0.159 (H3), 0.198 (H4), and 0.235 ppm (H5). These results prove that the Fe content in the well water in the two districts is still fulfil the drinking water

We are  
Crossref

Member

**ISSN** INTERNATIONAL  
STANDARD  
SERIAL  
NUMBER

e-ISSN  
p-ISSN



USER

You are logged in as...

**lakilo**

- » My Journals
- » My Profile
- » Log Out

### Visitors

 ID 26,316	 BF 57
 US 1,475	 SG 49

standard which is a maximum of 0.3 mg/L iron.

## INDEXING

Keywords well water; iron (Fe). Gorontalo  
Language en

## SUPPORTING AGENCIES

Agencies —

## REFERENCES

- References
- Arifin, Z., Darmono, S. A., & Pratama, R. (2006). Validasi Metode Analisis Logam Copper (Cu) dan Plumbum (Pb) dalam Jagung dengan Cara Spektrofotometer Serapan Atom. Seminar Nasional Peternakan Dan Veteriner.
- Bempa, S. H. L. (2020). Karbon Aktif Teraktivasi ZnCl<sub>2</sub> sebagai Adsorben Logam Fe(III) Di Limbah Laboratorium Universitas Negeri Gorontalo. *Jambura Journal of Chemistry*, 2(17–25).
- Cunningham, W. P., Cunningham, A. M., & Saigo, W. B. (2005). *Environment Science: A Global Concern*. Boston, McGraw Hill Company.
- Darmono. (1995). *Logam dalam sistem biologi makhluk hidup*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Erni, M., Intan, J. O., & Tangio, S. J. (2020). Pemanfaatan Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.) sebagai Adsorben Logam Timbal. *Jambura Journal of Chemistry*, 2(1), 26–33.
- Gultom, J., Amin, B., & Dan Ikhwan, Y. (2011). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Air Laut dan Sedimen di Perairan Batubara Provinsi Sumatera Utara. 10 hal. *Jurnal Kimia*, 3(2), 1–10.
- Khaira, K. (2016). Penentuan Kadar Besi (Fe) Air Sumur dan Air PDAM dengan Metode Spektrofotometri. *Sainstek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 17–23.
- Kim, J.-J., Kim, Y.-S., & Kumar, V. (2019). Heavy metal toxicity: An update of chelating therapeutic strategies. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 54, 226–231.
- Kristianingrum, S. (2012). Kajian berbagai proses destruksi sampel dan efeknya. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 2.
- Kusnaedi. (2010). *Megolah Air Kotor Untuk Air Minum*. Swadaya.
- La Kilo, A. (2018). *Kimia Anorganik: Struktur dan Kereaktifan (1st ed.)*. UNG Press.
- La Kilo, A., Costanzo, A., Mazza, D., Martoprawiro, M. A., Prijamboedi, B., & Ismunandar. (2020). Highest ionic conductivity of BIMEVOX (Me = 10% cu, 10% ga, 20% ta): Computational modeling and simulation. *Indonesian Journal of Chemistry*, 20(3), 510–519. <https://doi.org/10.22146/ijc.42635>
- Mulia, R. M. (2005). *Kesehatan lingkungan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nasution, H. I. (2012). Analisis kandungan logam berat Besi (Fe) dan Seng (Zn) pada air sumur gali disekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah. *Jurnal Penelitian Sainstika*, 12(02), 165–169.
- Putri, A. D. N., Utomo, Y., & Kusumaningrum, I. K. (2013). Analisis Kandungan Besi Di Badan Air Dan Sedimen Sungai Surabaya. Jurusan Kimia. FMIPA. Universitas Negeri Malang. Malang.
- Simbolon, R. (2011). Pengaruh Penambahan Arang Tongkol Jagung Dan Serbuk Tongkol Jagung (Zea Mays) Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe), Total Padatan Tersuspensi (TSS), Total Padatan Terlarut (TDS), Kekeruhan, Dan pH Pada Air Rawa.
- Sudjana. (1996). *Teknik Analisis Regresi dan Korelasi*. Tarsito.

 NG 149	 RU 35
 IN 80	 DE 29
 JP 62	 FR 24

Pageviews: 75,251



**00080134**

Lihat Statistik Pengunjung

AUTHOR

Submissions

- » Active (1)
- » Archive (2)
- » New Submission

Sundra, I. K. (2006). Kualitas Air Bawah Tanah Di Wilayah Pesisir Kabupaten Badung. Universitas Udayana.

Suyanto, A., Kusmiyati, S., & Retnaningsih, C. (2010). Residu Logam Berat Ikan Dari Perairan Tercemar Di Pantai Utara Jawa Tengah (Residual Heavy Metals in Fish from Contaminated Water in North Coast of Central Java). Jurnal Pangan Dan Gizi, 1(2).

Tasanif, R., Isa, I., & Kunusa, W. R. (2020). Potensi Ampas Tebu sebagai Adsorben Logam Berat Cd, Cu, dan Cr. Ambura Journal of Chemistry, 2(1), 34-44.

## EDITORIAL OFFICE

---

 Chemistry Department, Faculty of Mathematic and Natural Science, Universitas Negeri Gorontalo  
Jl. Jend. Sudirman No.6, Kota Gorontalo, 96128

 [jjchem@ung.ac.id](mailto:jjchem@ung.ac.id)

 +6285298107191 (Call/SMS/WA)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

---

## EDITOR/AUTHOR CORRESPONDENCE

Editor  
2020-07-27 09:46 AM

Subject: [jambchem] Editor Decision

DELETE

Dr. Akram La Kilo:

We have reached a decision regarding your submission to Jambura Journal of Chemistry, "Analisis Kadar Besi Air Sumur Kelurahan Dulalowo Dan Heledulaa Kota Gorontalo".

Our decision is to:

Weny J.A Musa  
Universitas Negeri Gorontalo  
wenymusa@ung.ac.id

---

Jambura Journal of Chemistry  
<http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjc>

Author  
2020-07-29 03:12 AM

Subject: Analisis Kadar Besi Air Sumur Kelurahan Dulalowo Dan Heledulaa Kota Gorontalo DELETE

Kepada Yth. Editor

Dengan senang hati kami menerima koreksi atas manuskrip kami. Kami telah memperbaiki dengan baik manuskrip ini berdasarkan koreksi yang bapak/ibu berikan. Perbaikan ini telah membuat manuskrip kami lebih bermakna secara ilmiah

Terima kasih, dan selanjutnya kami menunggu kabar baik dari bapak/ibu editor dan reviewer

Terima kasih  
Salam

Akram La Kilo

---

Jambura Journal of Chemistry  
<http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjc>

Close

## REVIEW NOTES

Manuscript Title : Analisis Kadar Besi Air Sumur Kelurahan Dulalowo Dan Heledulaa Kota Gorontalo

Manuscript ID : 6990-11987-2-RV

No.	Objek	Saran & Komentar
1.	<i>Judul</i>	1. Pada judul English typo Water
2.	<i>Abstrak</i>	1. Waktu penelitian tidak perlu dimasukkan 2. Kalimat terakhir typo penulisan kandungan 3. Penggunaan satuan konsentrasi disamakan. Gunakan ppm atau mg/L salah satunya.
3.	<i>Pendahuluan</i>	1. Penulisan awalan Paragraf 4 dan 5 disamakan dengan paragraf lainnya 2. Beberapa typo penulisan diperbaiki
4.	<i>Metode Penelitian</i>	1. Penulisan bahasa inggris di italic kan seperti <i>simple random sampling</i> 2. Perbaiki beberapa typo seperti kata anggota, kelompok, HNO <sub>3</sub> 3. Ditambahkan secara detail berapa jumlah volume yang diambil untuk diencerkan sehingga bisa dihitung Fp (Faktor pengenceran) 4. Ditambahkan juga teknik treatment sebelum dianalisis
5.	<i>Hasil dan Pembahasan</i>	1. Pada keterangan tabel pada sumbu X dan Y ditambahkan satuan. Contoh : Konsentrasi (ppm) 2. Penulisan r kuadrat perbaiki (R <sup>2</sup> ) 3. Untuk hasil konsentrasi tolong dicek ulang karena belum terlihat adanya Faktor Pengenceran (Fp) yang dimasukkan dalam perhitungan 4. Typo penulisan HNO <sub>3</sub> 5. Satuan disamakan. Konsisten ppm atau mg/L. Meskipun itu sama tapi harus konsisten. Pilih salah satunya 6. Kalimat “Menurut penelitian yang dilakukan oleh Khaira (2013) tentang Penentuan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur mempunyai kadar besi paling rendah yaitu 0.226 mg/L dan paling tinggi 2.004 mg/L yang memenuhi standar baku yang ditetapkan oleh keputusan MENKES RI tahun 2010 yaitu 0.3 mg/L tidak perlu dimasukkan. Kalaupun ingin dimasukkan diperjelas dengan penambahan tempat pengambilan sampel dari penelitian Khaira (2013) sehingga bisa dibandingkan. Untuk perbandingan nilai standar

No.	Objek	Saran & Komentar
		<p>sudah diperjelas dengan Permenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010</p> <p>7. Kalimat “Selain alasan-alasan yang telah ditemukan diatas, rendahnya hasil analisis kadar besi (Fe) pada badan air sumur di masing-masing kelurahan lokasi pengambilan sampel juga disebabkan karena penelitian tidak memperhatikan kondisi cuaca pada saat pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan pada musim hujan” cukup dinyatakan dengan “Selain itu rendahnya hasil analisis kadar besi (Fe) pada badan air sumur di masing-masing kelurahan lokasi pengambilan sampel juga disebabkan karena pengambilan sampel terjadi pada musim hujan. Menurut Darmono.....</p>
6.	<i>Kesimpulan</i>	<p>1. Kalimat “Simpulan menggambarkan jawaban dari temuan ilmiah yang diperoleh. Bila perlu, di bagian akhir kesimpulan dapat juga dituliskan saran kebijakan dan gagasan selanjutnya dari hasil penelitian. Porsi bagian kesimpulan kurang dari 15% dari keseluruhan teks artikel” Tidak Perlu Dimasukkan</p>
7.	<i>Daftar Pustaka</i>	<p>1. Tata cara penulisan daftar pustaka masih belum konsisten (Contoh : ada yang masih tertulis dkk)</p> <p>2. Beberapa kata typo</p> <p>3. Lihat ulang tata penulisan daftar pustaka</p>



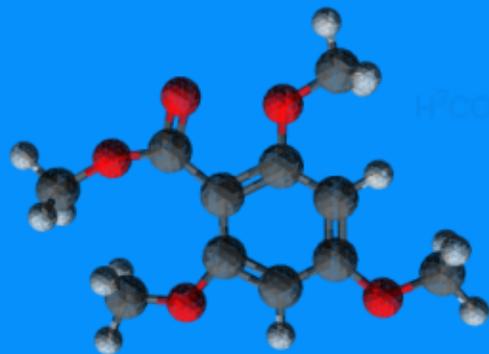
\_\_\_\_\_  
[Signature]

\_\_\_\_\_  
Agung Rahmadani

[Print Name & Title]

\_\_\_\_\_  
27 Juli 2020

[Date of Execution]



# JAMBURA

## JOURNAL OF CHEMISTRY

Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo

[HOME](#) [ABOUT](#) [USER HOME](#) [CATEGORIES](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#) [PEER REVIEW PROCESS](#) [PUBLICATION ETHICS](#)

[Home](#) > [User](#) > [Author](#) > [Submissions](#) > #6990 > **Editing**

## #6990 EDITING

[SUMMARY](#) [REVIEW](#) **[EDITING](#)**

### SUBMISSION

Authors: Hendri Iyabu, Anita Muhammad, Jafar La Kilo, Akram La Kilo

Title: Iron in Well Water: Case Study in Dulalowo and Heledulaa Districts

Section: Articles

Editor: Weny Musa

### COPYEDITING

REVIEW METADATA	REQUEST	UNDERWAY	COMPLETE
1. Initial Copyedit File: 6990-12404-2-CE.ODT 2020-08-20	—	—	2020-08-20
2. Author Copyedit File: None	—	—	

No file chosen



[SUBMIT A MANUSCRIPT](#)

[FOCUS & SCOPE](#)

[AUTHOR GUIDELINES](#)

[AUTHOR FEE](#)

[PEER REVIEWERS](#)

[EDITORIAL TEAM](#)

[CONTACT](#)

[VISITOR S](#)

[WhatsApp Kami](#)

3. Final Copyedit — — 2020-08-20

File: None

Copyedit Comments No Comments

## LAYOUT

Galley Format

FILE

1. PDF VIEW PROOF

6990-12657-1-PB.PDF 2020-08-20

491

Supplementary Files

FILE

None

Layout Comments No Comments

## PROOFREADING

REVIEW METADATA

	REQUEST	UNDERWAY	COMPLETE
1. Author	—	—	
2. Proofreader	—	—	—
3. Layout Editor	—	—	—

Proofreading Corrections No Comments [PROOFING INSTRUCTIONS](#)

## EDITORIAL OFFICE

Chemistry Department, Faculty of Mathematic and Natural Science, Universitas Negeri Gorontalo  
Jl. Jend. Sudirman No.6, Kota Gorontalo, 96128

[jjchem@ung.ac.id](mailto:jjchem@ung.ac.id)

+6285298107191 (Call/SMS/WA)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

We are  
Crossref

Member

ISSN INTERNATIONAL  
STANDARD  
SERIAL  
NUMBER

e-ISSN  
p-ISSN



USER

You are logged in as...

**lakilo**

- » My Journals
- » My Profile
- » Log Out

### Visitors

ID 26,316	BF 57
US 1,475	SG 49

---

 NG 149	 RU 35
 IN 80	 DE 29
 JP 62	 FR 24

Pageviews: 75,259



**00000137**

[Lihat Statistik Pengunjung](#)

AUTHOR

Submissions

- » [Active \(1\)](#)
- » [Archive \(2\)](#)
- » [New Submission](#)

## Analisis Kadar Besi Air Sumur Kelurahan Dulalowo Dan Heledulaa Kota Gorontalo

### *Analysis of Well Watet Iron Content in Vilallages of Dulalowo And Heledulaa Gorontalo*

---

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar Fe pada air sumur di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo. Penelitian dilakukan selama  $\pm$  1 bulan 2015. Analisis kadar Fe pada penelitian ini menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA). Preparasi sampel dilakukan dengan meneteskan sampel dengan asam nitrat pekat 2 tetes pada volume 50 mL sampai pH sampel 2 kemudian dipanaskan sampai volume menjadi 20 mL. Setelah itu diencerkan dengan aquades hingga 50 mL. Pengukuran kadar Fe pada air sumur dari kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo pada SSA dengan panjang gelombang 248,33 nm. Hasil penelitian dari kesepuluh sampel tersebut, masing-masing Kelurahan lima sumur, kadar Fe menunjukkan pada D1 0,030 ppm, D2 0,265, D3 0,224 ppm, D4 0,158 ppm, D5 0,149, itu pada kelurahan Dulalowo dan Kelurahan Heledulaa H1 0,100 ppm, H2 0,039 ppm, H3 0,159 ppm, H4 0,198 ppm dan H5 0,235 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa kandung Fe belum melewati ambang batas sesuai keputusan Menteri kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 bahwa kadar besi dalam air minum maksimum 0,3 mg/L.

**Kata kunci:** Air sumur; kadar besi

#### ABSTRACT

*This study aims to determine the levels of iron in well water in the Village Dulalowo and Heledulaa Gorontalo. The study was conducted during the first month of 2015  $\pm$  Fe content analysis in this study using atomic absorption spectrophotometer (AAS). Sample preparation is done by dripping a sample with 2 drops of concentrated nitric acid at a volume of 50 mL sample to pH 2 and then heated up to 20 mL volume. After it is diluted with distilled water to 50 mL. Measurement of Fe content in the water wells of the village Dulalowo and Heledulaa Gorontalo in SSA with a wavelength of 248.33 nm. The results of the tenth such samples, each village five wells, Fe content shown on D1 0,030 ppm, D2 0,265, D3 0.224 ppm, D4 0.158 ppm, D5 0.149, was the village Dulalowo and Village Heledulaa H1 0,100 ppm, H2 0,039 ppm, 0.159 ppm H3, H4 and H5 0.198 ppm 0.235 ppm. It shows that the bladder has not crossed the threshold Fe according to the decision of the Minister of Health RI 492/ MENKES/PER/IV/2010 that the iron content in drinking water is a maximum of 0.3 mg/L.*

**Keywords:** Well water, Iron (Fe).

**Received:** xx-xx-xxxx, **Accepted:** xx-xx-xxxx, **Online:** xx-xx-xxxx

#### PENDAHULUAN

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan adalah sebagai air minum. Hal ini terutama untuk mencukupi kebutuhan air di dalam tubuh manusia itu sendiri (Mulia, 2005).

---

\*Corresponding author:

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, baik untuk keperluan industri dan kehidupan. Hal ini sesuai dengan tujuan dari deklarasi penyelamatan air, dimana tujuannya adalah mencapai kelangsungan hidup yang seimbang diseluruh dunia (Gamma, 2002, dalam Nasution, 2012)

Masalah penggunaan air tanah yang sering ditemui adalah kandungan zat besi (Fe) di dalam air tanah tersebut. Besi dalam air biasanya terlarut dalam bentuk senyawa atau garam bikarbonat, garam sulfat, hidroksida dan juga dalam bentuk koloid atau bergabung dengan senyawa organik. Adanya kandungan Fe dalam air menyebabkan warna air berubah menjadi kuning-coklat setelah (beberapa saat) kontak dengan udara. Di samping dapat mengganggu kesehatan, besi dalam air juga menimbulkan bau yang tidak enak, warna kuning pada dinding bak, dan bercak-bercak kuning pada pakaian.

Pemenuhan kebutuhan air sehari-hari masyarakat di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa, Kota Gorontalo sebagian besar menggunakan fasilitas air bersih dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Namun, ada juga masyarakat yang menggunakan sumur gali atau sumur dangkal sebagai sumber air bersih, karena penggunaan pelayanan air bersih dari PDAM tidak memungkinkan dari segi biaya bagi sebagian masyarakat kecil.

Sejalan dengan perkembangan ilmu teknologi, terjadi juga peningkatan aktivitas manusia. Aktivitas manusia juga dapat menyebabkan penurunan kualitas (mutu) air. Bila penurunan mutu air ini tidak diminimalkan, maka akan terjadi pencemaran air. Peraturan pemerintah RI No. 82 tahun 2001 menyebutkan pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain kedalam air atau berubahnya tatanan air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi lagi untuk peruntuknya (Mulia, 2005).

Pencemaran yang dapat menghancurkan tatanan lingkungan hidup, biasanya berasal dari limbah-limbah yang sangat berbahaya, yang memiliki daya racun yang tinggi. Biasanya senyawa kimia yang sangat beracun bagi organisme hidup dan manusia adalah senyawa-senyawa kimia yang mempunyai bahan aktif dari logam-logam berat. Daya racun yang dimiliki oleh bahan aktif dari logam berat akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim dalam proses fisiologi atau metabolisme tubuh sehingga metabolisme terputus. Disamping itu, bahan beracun dari senyawa kimia juga dapat terakumulasi atau menumpuk dalam tubuh, akibatnya timbul masalah keracunan kronis (Palar, 1994, dalam Nurlaila, 2005).

Sebagian besar keperluan air sehari-hari masyarakat berasal dari dua sumber yaitu air sumur dan air PDAM. Demikian juga halnya dengan masyarakat dari Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo. Air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dari kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo adalah air sumur dan air PDAM. Air PDAM yang biasa digunakan tidak berwarna dan berbau, tetapi air sumur yang digunakan dari kedua kelurahan tersebut menimbulkan warna kuning dan berbau. Hal ini dimungkinkan karena terdapatnya besi (Fe) yang melebihi standar baku mutu. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian tentang kadar besi (Fe) pada air sumur di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo.

Kandungan Fe dalam air sumur di kedua kelurahan tersebut belum pernah dipublikasikan. Penduduk dari dua kelurahan tersebut menggunakan air tersebut baik, terutama untuk masak dan mencuci. Padahal, air tersebut menimbulkan warna kuning pada pakaian dan benda-benda lainnya, seperti bejana dan mobil. Penduduk tersebut belum mengetahui kandungan besi dalam air sumur mereka, apakah kandungan besi sesuai dengan standar baku mutu air yaitu 0,3 mg/L. Oleh karena itu, penelitian ini melaporkan kandungan besi (Fe) pada air sumur di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan adalah metode simple random sampling (pengambilan sampel secara acak sederhana). Pada metode ini anggota-anggota sampel dipilih langsung dari seluruh populasi dengan tidak membagi dahulu populasi menurut kelompok-kelompok karena dianggap

memiliki peluang yang sama. Jadi dengan cara ini dianggap populasi tersebut sebagai satu kelompok besar, dimana sampel tersebut diambil untuk mewakili populasinya.

Pengambilan sampel air sumur sebanyak 10 sumur dilakukan di kelurahan Dulalowo dan Heledulaa. Masing-masing dari kedua Kelurahan tersebut lima sumur yang diambil. Sampel air yang diambil dengan variasi kedalaman sumur yaitu bagian dasar, tengah, dan atas. Sampel air yang ditampung pada satu ember plastik kemudian diaduk agar homogen, sehingga sampel yang dianalisis diharapkan mewakili badan air. Volume sampel air untuk dianalisis logam berat diambil 200 mL dengan wadah botol plastik putih. Sebelum dibawa ke laboratorium, sampel air diawetkan dengan menambahkan tiga (3) tetes HNO<sub>3</sub> pekat. Masing-masing diambil dengan jarak sesuai dengan sistem pengambil sesaat dan kedalaman 5-15 meter

Kadar Fe pada air sumur diuji dengan menggunakan SSA. Percobaan kadar Fe dapat dihitung berdasarkan persamaan regresi linear dengan menggunakan hukum Lambert-Beer yaitu  $y = bx + a$ , dimana  $y = A$  sehingga diperoleh nilai  $x$  sebagai konsentrasi (Sudjana, 1996).

Dimana :  $y$  = nilai serapan

$b$  = kemiringan

$a$  = garis kurva yang memotong sumbu  $y$

$x$  = konsentrasi.

Maka  $y = a$  sehingga diperoleh nilai  $x$  sebagai konsentrasi. Kemudian  $a$  dan  $b$  dapat diperoleh dari persamaan :

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

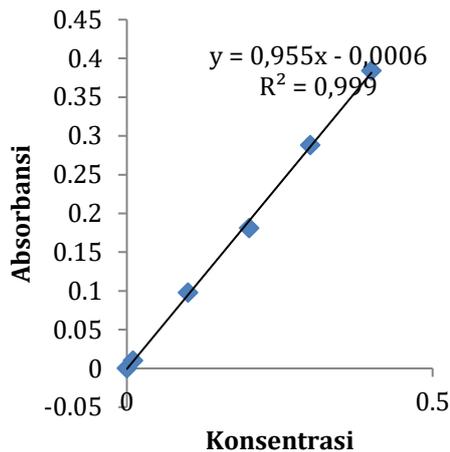
koefisien korelasi dihitung dengan persamaan:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Larutan standar merupakan suatu larutan yang diketahui konsentrasinya. Nilai serapan larutan standar yang dihasilkan melalui pengukuran SSA diplotkan pada kurva kalibrasi. Kurva kalibrasi merupakan kurva yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi larutan standar (Rahman, 2008). Kurva kalibrasi digunakan untuk menunjukkan besarnya konsentrasi larutan sampel. Persamaan garis regresi  $y = bx - a$  dapat diketahui melalui kurva kalibrasi tersebut. Kadar atau konsentrasi larutan sampel dapat dicari setelah absorbansi larutan sampel diukur dan diinterpolasi kedalam kurva kalibrasi atau dimasukkan kedalam persamaan garis lurus yang diperoleh. Jika nilai regresi yang dihasilkan mendekati 1, maka absorbansi yang dihasilkan sudah baik (signifikan) (Arifin, 2006).

Data serapan larutan standar besi (Fe) yang diukur pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) 248,33 nm, ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 1. Data Serapan Larutan Standar Fe.

Data pengukuran serapan larutan standar besi (Fe) berbanding lurus dengan konsentrasi larutan standar, yaitu semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka absorbansinya juga semakin tinggi (Gambar 4.1). Grafik hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi (kurva kalibrasi) pada gambar tersebut menghasilkan persamaan garis regresi,  $y = 0,955x - 0,0006$  dan koefisien korelasi,  $r^2 = 0,999$  pada logam tersebut.  $r^2$  yaitu koefisien korelasi, jika nilai korelasi yang dihasilkan sudah mendekati satu maka absorbansi sudah baik atau datanya sudah akurat. Kadar besi dalam air sumur yang diperoleh dari pembacaan Spektrofotometer serapan atom dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 penentuan logam Fe dalam sampel air sumur

Kedalaman (m)	Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)
6	D1	0,028	0,030
5,5	D2	0,253	0,265
7,3	D3	0,213	0,224
9,5	D4	0,150	0,158
7	D5	0,142	0,149
12	H1	0,095	0,100
8	H2	0,036	0,039
11	H3	0,146	0,154
19	H4	0,189	0,198
17	H5	0,224	0,235

Keterangan : D menunjukkan Kelurahan, air sumur di Kelurahan Dulalowo  
 H menunjukkan Kelurahan, air sumur di Kelurahan Heledulaa

Sampel yang dianalisis pada penelitian ini yaitu air sumur dari kelurahan Dulalowo dan Heledulaa, Kota Gorontalo. Analisis Fe dalam penelitian ini menggunakan alat spektrofotometer serapan atom, sedangkan sampel air sumur biasanya terdapat dalam bentuk koloid, sehingga memerlukan treatment terlebih dahulu sebelum diukur dengan SSA, yaitu dengan destruksi. Proses ini dilakukan dengan penambahan larutan HNO<sub>3</sub> pekat. Destruksi bertujuan untuk menghancurkan ikatan-ikatan yang membentuk koloid, sehingga terjadi larutan sejati. Hal ini dilakukan untuk mencegah adanya sumbatan pada alat SSA, terutama dalam selang kapiler dan pada atomizer (Gultom, dkk. 2011). Selain itu, destruksi juga bertujuan untuk menghilangkan kandungan matriks (senyawa-senyawa lain) atau ion-ion lain yang dapat mengganggu proses analisis Fe dengan SSA yang mengakibatkan akurasi analisis menjadi rendah (Kristianingrum, 2012). Pada proses ini juga dilakukan pemanasan yang berfungsi untuk mempercepat dan menyempurnakan proses destruksi. Kesempurnaan destruksi ditandai

dengan diperolehnya larutan jernih pada larutan yang diuji. Setelah itu, sampel diencerkan dengan aquades hingga 50 mL dan larutan siap dilakukan pengukuran pada alat SSA.

Jumlah pengambilan sampel terdiri dari 10 sumur, masing-masing dari dua kelurahan terdiri atas 5 sumur. Berdasarkan data pada Tabel 4.3, hasil pemeriksaan terhadap kandungan besi pada kesepuluh sampel air sumur tersebut belum melebihi ambang batas kualitas air minum. Menurut peraturan menteri kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 bahwa kadar besi dalam air minum maksimum 0,3 mg/L. Kandungan besi di air lebih besar dari 0,3 mg/L menyebabkan perubahan rasa dan bau dalam makanan maupun minuman serta menyebabkan warna kemerahan pada benda yang terkena.

Kadar besi pada sampel-sampel; D1 0,030 ppm, sampel D2 0,265 ppm, D3 0,224 ppm, D4 0,158 ppm, D5 0,149 ppm itu pada Kelurahan Dulalowo dan pada Kelurahan Heledulaa yaitu H1 0,100 ppm, H2 0,039 ppm, H3 0,154 ppm, H4 0,198 ppm, dan pada H5 0,235 ppm. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Khaira (2013) tentang Penentuan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur mempunyai kadar besi paling rendah yaitu 0.226 mg/L dan paling tinggi 2.004 mg/L yang memenuhi standar baku yang ditetapkan oleh keputusan MENKES RI tahun 2010 yaitu 0.3 mg/L, sehingga yang layak untuk dikonsumsi adalah air sumur yang mempunyai kadar besi 0.226 mg/L. Jika dibandingkan dengan hasil Kadar Fe air sumur dari kelurahan Dulalowo dan Kelurahan Heledulaa. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar Fe pada air sumur dari Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo belum melebihi ambang batas. Hal ini menunjukkan bahwa air sumur dari kedua Kelurahan tersebut belum tercemar logam Fe. Selain alasan-alasan yang telah ditemukan diatas, rendahnya hasil analisis kadar besi (Fe) pada badan air sumur di masing-masing kelurahan lokasi pengambilan sampel juga disebabkan karena penelitian tidak memperhatikan kondisi cuaca pada saat pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan pada musim hujan. Menurut Darmono (1995) bahwa pada musim hujan kandungan logam akan lebih kecil karena proses pengenceran/pelarutan air, sedangkan pada musim kemarau kandungan logam akan lebih tinggi karena logam menjadi terkonsentrasi.

## SIMPULAN

Kadar besi dalam air sumur di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo masih rendah. Kadar Fe tertinggi diperoleh pada air sumur Kelurahan Dulalowo, yaitu 0,265 mg/L dan belum melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan oleh keputusan menteri kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 yaitu 0,3 mg/L. Hal ini berarti bahwa air sumur ini belum tercemar dengan logam Fe. Simpulan menggambarkan jawaban dari temuan ilmiah yang diperoleh. Bila perlu, di bagian akhir kesimpulan dapat juga dituliskan saran kebijakan dan gagasan selanjutnya dari hasil penelitian. Porsi bagian kesimpulan kurang dari 15% dari keseluruhan teks artikel.

## DAFTAR RUJUKAN

Arifin Z., Darmono., Safuan, A., Pratama, R. 2006. Validasi metode analisis logam copper (Cu) dan plumbum (Pb) dalam jagung dengan cara spektrofotometer serapan atom. Jakarta : universitas pancasila.

Gultom, J., Amin, B., Ikhwan, Y. 2011. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Air Laut Dan Sedimen Perairan Batubara Provinsi Sumatera Utara. Sumatera Utara

Khaira Kuntum, 2013. Penentuan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Dan Air PDAM Dengan Metode Spektrofotometri. Jurnal Sainstek Vol. 5 No. 1. Batusangkar

Kristianingrum, susila. 2012. Kajian berbagai proses destruksi sampel dan efeknya. Yogyakarta : universitas negeri yogyakarta

Mulia, Ricki. M. 2005. Kesehatan lingkungan, yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu.

Nasution, Hafni Indriati. 2012. Analisis Kandungan Logam Besi (Fe) dan Seng (Zn) Pada Air Sumur Gali Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah. Jurnal Sainstika. Volume 12 (2)

- Nurlaila, Maksud. 2005. Analisis Logam Tembaga (Cu) Pada Muara Sungai Bone Dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom. Skripsi. Universitas Negeri Gorontalo.
- Rahman, Anton A. 2008. Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Ikan Kembung (*Restrelliger Brachysoma*) Di Perairan Pelabuhan Rum Kota Tidore Kepulauan Propinsi Maluku Utara Dengan Metode Spektrofotomete Serapan Atom (SSA). Skripsi. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Sudjana, 1996. Teknik Regresi Dan Korelasi, Tarsito, Bandung.
- Sutrisno, 2004. Teknologi Penyediaan Air bersih. Rineke Cipta, Jakarta.
- Susanto, J.P., 2005. Analisis Diskripsi Pencemaran Udara Pada Daerah Industri Pengecoran Logam. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia, Vol. 6 No.1. Jakarta.
- Sumadi Laurentius, 2008. Kualitas Air Limbah Bengkel Produksi Surakarta Hubungannya Dengan Kualitas Air Tanah Dangkal Di Lingkungan Sekitarnya. Tesis, Progrm Studi Ilmu Lingkunagan pascasarjana. Unuversitas Sebelas Marat Surakarta.
- Sanropie dkk, 1984. Pedoman studi Penyediaan Air Bersih. Akademik penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Wardhana, 2001. Dampak Pencemaran Lingkungan. Yogyakarta: penerbit Andi.

## **Besi dalam Air Sumur: Studi Kasus di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Analisis Kadar Besi Air Sumur Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo**

### **Iron in Well Water: Case Study in Dulalowo and Heledulaa Districts Analysis of Water Well Iron Levels in Dulalowo and Heledulaa Gorontalo City**

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui menentukan kadar Fe-besi pada air sumur di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa, Kota Gorontalo. Sepuluh sampel air sumur diambil secara acak dari lima sumur yang berbeda di setiap kelurahan. Sampel air pada setiap sumur terdiri dari air bagian atas, tengah, dan dasar. Penelitian dilakukan selama ± 1 bulan 2015. Analisis Penentuan kadar Fe-besi pada penelitian ini menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSAAS) pada panjang gelombang 248,33 nm. Preparasi sampel dilakukan dengan meneteskan sampel dengan asam nitrat pekat 2 tetes pada volume 50 mL sampai pH sampel 2 kemudian dipanaskan sampai volume menjadi 20 mL. Setelah itu diencerkan dengan aquades hingga 50 mL. Pengukuran kadar Fe pada air sumur dari kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo pada SSA dengan panjang gelombang 248,33 nm. Hasil penelitian dari kesepuluh sampel tersebut, masing-masing Kelurahan lima sumur, kadar Fe menunjukkan pada kadar besi air sumur di Kelurahan Dulalowo adalah D1-0,030 ppm (D1), D2-0,265 (D2), D3-0,224 ppm (D3), D4 0,158 ppm (D4), D5-0,149 (D5). Sementara, kadar besi pada itu pada kelurahan Dulalowo dan Kelurahan Heledulaa adalah H1-0,100 ppm (H1), H2-0,039 ppm (H2), H3-0,159 ppm (H3), H4-0,198 ppm (H4), dan H5-0,235 ppm (H5). Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan Fe dalam air sumur di kedua kelurahan tersebut masih memenuhi standar baku air minum yang maksimum 0,3 mg/L kadar besi belum melewati ambang batas sesuai keputusan Menteri kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 bahwa kadar besi dalam air minum maksimum 0,3 mg/L.

**Kata kunci:** Air sumur; kadar besi; Gorontalo

#### **ABSTRACT**

*This study aims to determine the iron content of water wells in Dulalowo and Heledulaa, Gorontalo City. Ten well water samples were taken randomly from five different wells in each district. Water samples at each well consist of top, middle, and bottom water. Determination of iron level using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) at a wavelength of 248.33 nm. The results showed that the iron content of well water in Dulalowo was 0.030 (D1), 0.265 (D2), 0.224 (D3), 0.158 (D4), 0.149 ppm (D5). Meanwhile, iron levels in Heledulaa were 0.100 (H1), 0.039 (H2), 0.159 (H3), 0.198 (H4), and 0.235 ppm (H5). These results prove that the Fe content in the well water in the two villages is still meeting the drinking water standard which is a maximum of 0.3 mg / L iron content. This study aims to determine the levels of iron in well water in the Village Dulalowo and Heledulaa Gorontalo. The study was conducted during the first month of 2015 ± Fe content analysis in this study using atomic absorption spectrophotometer (AAS). Sample preparation is done by dripping a sample with 2 drops of concentrated nitric acid at a volume of 50 mL sample to pH 2 and then heated up to 20 mL volume. After it is diluted with distilled water to 50 mL. Measurement of Fe content in the water wells of the village Dulalowo and Heledulaa Gorontalo in SSA with a wavelength of 248.33 nm. The results of the tenth such samples, each village five wells, Fe content shown on D1 0,030 ppm, D2 0,265, D3 0.224 ppm, D4 0.158 ppm, D5 0.149, was the village Dulalowo and Village Heledulaa H1 0,100 ppm, H2 0,039 ppm, 0.159 ppm H3, H4 and H5 0.198 ppm 0.235 ppm. It shows that the bladder has not crossed the threshold Fe according to the decision of the*

**\*Corresponding author:**

*Minister of Health RI 492/MENKES/PER/IV/2010 that the iron content in drinking water is a maximum of 0.3 mg/L.*

**Keywords:** *Well-well water; Iron (Fe); Gorontalo.*

**Received:** xx-xx-xxxx, **Accepted:** xx-xx-xxxx, **Online:** xx-xx-xxxx

## PENDAHULUAN

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, baik untuk keperluan industri dan maupun kehidupan. Hal ini sesuai dengan tujuan dari deklarasi penyelamatan air, dimana tujuannya adalah mencapai kelangsungan hidup yang seimbang di seluruh dunia (Nasution, 2012). Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan, terutama untuk kebutuhan air dalam tubuh adalah sebagai air minum (Mulia, 2005). Hal ini terutama untuk mencukupi kebutuhan air di dalam tubuh manusia itu sendiri (Mulia, 2005). Sumber air minum bersumber dari air tanah (sumur) dan air permukaan.

Sejalan dengan perkembangan ilmu dan teknologi, maka terjadi juga pula peningkatan aktivitas manusia. Aktivitas manusia juga yang dapat menyebabkan penurunan kualitas (mutu) air. Bila penurunan mutu air ini tidak diminimalkan, maka akan terjadi pencemaran air. Peraturan pemerintah RI No. 82 tahun 2001 menyebutkan pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain kedalam air atau berubahnya tatanan air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi lagi untuk peruntukannya (Mulia, 2005).

Pencemaran yang dapat menghancurkan tatanan lingkungan hidup, biasanya berasal dari limbah-limbah yang sangat berbahaya, yang memiliki daya racun yang tinggi. Biasanya senyawa kimia yang sangat beracun bagi organisme hidup dan manusia adalah senyawa-senyawa kimia yang mempunyai bahan aktif, dari logam-logam berat. Daya racun yang dimiliki oleh bahan aktif dari logam berat akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim dalam proses fisiologi atau metabolisme tubuh sehingga metabolisme terputus. Disamping itu, bahan beracun dari senyawa kimia juga dapat terakumulasi atau menumpuk dalam tubuh, akibatnya timbul masalah keracunan kronis (Palar, 1994, dalam Nurlaila, 2005).

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, baik untuk keperluan industri dan kehidupan. Hal ini sesuai dengan tujuan dari deklarasi penyelamatan air, dimana tujuannya adalah mencapai kelangsungan hidup yang seimbang diseluruh dunia (Gamma, 2002, dalam Nasution, 2012).

Masalah penggunaan Pencemaran pada air tanah yang sering ditemui adalah kandungan zat besi (Fe) di dalam air tanah tersebut. Besi dalam air biasanya terlarut dalam bentuk senyawa atau garam bikarbonat, garam sulfat, hidroksida, dan juga dalam bentuk koloid atau bergabung dengan senyawa organik. Adanya kandungan Fe dalam air menyebabkan warna air berubah menjadi kuning-coklat setelah (beberapa saat) kontak dengan udara. Di samping dapat mengganggu kesehatan, besi dalam air juga menimbulkan bau yang tidak enak, warna kuning pada dinding bak, dan bercak-bercak kuning pada pakaian.

Pemenuhan kebutuhan air sehari-hari masyarakat di Kelurahan Dulalowo dan Holodulaa, Kota Gorontalo sebagian besar menggunakan fasilitas air bersih dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Namun, ada juga masyarakat yang menggunakan sumur gali atau sumur dangkal sebagai sumber air bersih, karena penggunaan pelayanan air bersih dari PDAM tidak memungkinkan dari segi biaya bagi sebagian masyarakat kecil.

Sejalan dengan perkembangan ilmu teknologi, terjadi juga peningkatan aktivitas manusia. Aktivitas manusia juga dapat menyebabkan penurunan kualitas (mutu) air. Bila penurunan mutu air ini tidak diminimalkan, maka akan terjadi pencemaran air. Peraturan pemerintah RI No. 82 tahun 2001 menyebutkan pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain kedalam air atau

~~berubahnya tatanan air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi lagi untuk peruntuknya (Mulia, 2005).~~

~~Pencemaran yang dapat menghancurkan tatanan lingkungan hidup, biasanya berasal dari limbah-limbah yang sangat berbahaya, yang memiliki daya racun yang tinggi. Biasanya senyawa kimia yang sangat beracun bagi organisme hidup dan manusia adalah senyawa-senyawa kimia yang mempunyai bahan aktif dari logam-logam berat. Daya racun yang dimiliki oleh bahan aktif dari logam berat akan bekerja sebagai penghambat kerja enzim dalam proses fisiologi atau metabolisme tubuh sehingga metabolisme terputus. Disamping itu, bahan beracun dari senyawa kimia juga dapat terakumulasi atau menumpuk dalam tubuh, akibatnya timbul masalah keracunan kronis (Palar, 1994, dalam Nurhaila, 2005).~~

Sebagian besar keperluan air sehari-hari masyarakat berasal dari dua sumber yaitu air sumur dan air PDAM. Demikian juga halnya dengan masyarakat dari Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo. Air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dari kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo adalah air sumur dan air PDAM. Air PDAM yang biasa digunakan tidak berwarna dan berbau, tetapi air sumur yang digunakan dari kedua kelurahan tersebut menimbulkan warna kuning dan berbau. ~~Hal ini dimungkinkan karena terdapatnya besi (Fe) yang melebihi standar baku mutu. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian tentang kadar besi (Fe) pada air sumur di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo.~~

Kandungan Fe dalam air sumur di kedua kelurahan tersebut belum pernah dipublikasikan. Penduduk dari dua kelurahan tersebut menggunakan air tersebut baik, terutama untuk masak dan mencuci. Padahal, air tersebut menimbulkan warna kuning pada pakaian dan benda-benda lainnya, seperti bejana dan mobil. Penduduk tersebut belum mengetahui kandungan besi dalam air sumur mereka, apakah kandungan besi sesuai dengan standar baku mutu air yaitu 0,3 mg/L. Oleh karena itu, penelitian ini melaporkan kandungan besi (Fe) pada air sumur di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa.

Formatted: Indent: First line: 0"

## METODE PENELITIAN

~~Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), botol, kertas saring, corong, gelas kimia, gelas ukur 10 mL dan 50 mL, pipet tetes, kaca arloji, labu ukur 50 mL dan 100 mL, penangas air, neraca analitik digital, kaca arloji, erlenmeyer, dan spatula. Bahan kimia yang digunakan adalah larutan HNO<sub>3</sub> pekat, akuades, FeCl<sub>3</sub>, dan sampel air sumur. FeCl<sub>3</sub> dibuat sebagai larutan standar induk dengan konsentrasi 100 ppm, kemudian diencerkan dalam labu takar yang berbeda hingga diperoleh lima larutan baku kerja dengan konsentrasi 0,01, 0,1, 0,2, 0,3, dan 0,4 ppm.~~

Formatted: Subscript

Formatted: Font: Italic, Subscript

Formatted: Subscript

Metode yang digunakan adalah metode simple random sampling (pengambilan sampel secara acak sederhana). ~~Pada metode ini anggota-anggota sampel dipilih langsung dari seluruh populasi dengan tidak membagi dahulu populasi menurut kelompok-kelompok karena dianggap memiliki peluang yang sama. Jadi dengan cara ini dianggap populasi tersebut sebagai satu kelompok besar, dimana sampel tersebut diambil untuk mewakili populasinya.~~

Pengambilan sampel air sumur sebanyak 10 sumur dilakukan di kelurahan Dulalowo dan Heledulaa, ~~dimana-~~ ~~m~~Masing-masing ~~dari kedua Kelurahan tersebut diambil~~ lima sumur yang ~~diambil berbeda~~. Sampel air yang diambil dengan variasi kedalaman sumur yaitu bagian dasar, tengah, dan atas. ~~Masing-masing air diambil dengan jarak sesuai dengan sistem pengambil sesaat dan kedalaman 5-15 meter.~~ Sampel air yang ditampung pada satu ember plastik kemudian diaduk agar homogen, sehingga sampel yang dianalisis diharapkan mewakili badan air. Volume sampel air ~~untuk yang~~ dianalisis ~~logam berat masing-masing~~ diambil 200 mL dengan wadah botol plastik putih. Sebelum dibawa ke laboratorium, sampel air diawetkan dengan menambahkan tiga (3) tetes HNO<sub>3</sub> pekat. ~~Masing-masing diambil dengan jarak sesuai dengan sistem pengambil sesaat dan kedalaman 5-15 meter~~

Formatted: Indent: First line: 0"

Formatted: Subscript

Kadar Fe pada air sumur diuji dengan menggunakan ~~SSAAS pada panjang gelombang 248,33 nm~~. Percobaan kadar Fe dapat dihitung berdasarkan persamaan regresi linear dengan

menggunakan hukum Lambert-Beer yaitu  $y = bx + a$ , dimana  $y = A$  sehingga diperoleh nilai  $x$  sebagai konsentrasi (Sudjana, 1996)(Sudjana, 1996).

Dimana :  $y$  = nilai serapan

$b$  = kemiringan

$a$  = garis kurva yang memotong sumbu  $y$  dan

$x$  = konsentrasi.

Maka  $y = a$  sehingga diperoleh nilai  $x$  sebagai konsentrasi. Kemudian  $a$  dan  $b$  dapat diperoleh dari persamaan :

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

koefisien korelasi dihitung dengan persamaan:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Formatted: Font: (Default) Arial, Font color: Dark Gray, Indonesian, Do not check spelling or grammar

Formatted

Formatted: Body Text, Indent: First line: 0.44", Line spacing: single

Formatted

Formatted

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Air sumur di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo memiliki sifat fisik yang berwarna dan berbau namun sebagian besar memiliki derajat keasamaan yang netral sebagaimana ditunjukkan pada

Tabel 1, Dua dari 10 sumur memiliki pH masing-masing 6 (bersifat asam) dan 8 (bersifat basa). Syarat-syarat air yang bisa digunakan sebagai air bersih adalah tidak berwarna, tidak berbau, rasanya tawar, tidak berkeruh, dan temperaturnya normal (Kusnaedi, 2010). Kekeruhan adalah sifat optik air akibat dari penyerapan dan pemancaran cahaya oleh bahan-bahan yang terdapat dalam air. Bahan tersebut adalah bahan organik dan anorganik baik yang tersuspensi dan terlarut seperti lumpur dan pasir halus maupun plankton dan mikroorganisme lain. Warna air sangat bervariasi bergantung pada sumbernya, seperti air sungai biasanya berwarna kuning kecoklatan karena mengandung lumpur, air rawa-rawa berwarna coklat, kuning, atau kehijauan, dan air sumur berwarna coklat kemerahan karena mengandung besi. Warna air yang tidak normal biasanya menunjukkan adanya polusi berupa bahan-bahan kimia terlarut dan tersuspensi, termasuk yang bersifat koloid. (Simbolon, 2011).

Formatted

Formatted: Indent: First line: 0.5", Line spacing: single, Don't hyphenate

Formatted

Tabel 1 Sifat Fisik dan pH Air Sumur dari Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa

Sampel	Sifat Fisik	pH
D1	Berbau, berwarna, keruh	7
D2	Berbau dan berwarna	7
D3	Berbau dan berwarna	7
D4	Berbau dan berwarna	7
D5	Berbau dan berwarna	8
H1	Berbau dan berwarna	7
H2	Berbau dan berwarna	7
H3	Berbau dan berwarna	7
H4	Berbau dan berwarna	7
H5	Berbau dan berwarna	6

Formatted: Line spacing: single, Don't hyphenate

Formatted: Centered, Line spacing: single, Don't

Formatted: Line spacing: single, Don't hyphenate



mempercepat dan menyempurnakan proses destruksi. Kesempurnaan destruksi ditandai dengan diperolehnya larutan jernih pada larutan yang diuji. Setelah itu, sampel diencerkan dengan aquades hingga 50 mL dan larutan siap dilakukan pengukuran pada alat AAS. Hasil pengukuran kadar besi dalam air sumur yang diperoleh dari pembacaan AAS dapat dilihat pada

Tabel 2. Kadar logam Fe dalam air sumur Kelurahan Dulalowo (D) dan Heledulaa (H)

Kedalaman (m)	Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)
6	D1	0,028	0,030
5,5	D2	0,253	0,265
7,3	D3	0,213	0,224
9,5	D4	0,150	0,158
7	D5	0,142	0,149
12	H1	0,095	0,100
8	H2	0,036	0,039
11	H3	0,146	0,154
19	H4	0,189	0,198
17	H5	0,224	0,235

Formatted Table

Jumlah pengambilan sampel terdiri dari 10 sumur, masing-masing dari dua kelurahan terdiri atas 5 sumur. Berdasarkan data pada Tabel 2Tabel 4.3, hasil pemeriksaan terhadap kandungan besi pada kesepuluh sampel air sumur tersebut Kadar besi pada sampel-sampel adalah: D1 0,030 ppm, sampel D2 0,265 ppm, D3 0,224 ppm, D4 0,158 ppm, D5 0,149 ppm itu pada Kelurahan Dulalowo dan pada Kelurahan Heledulaa, yaitu H1 0,100 ppm, H2 0,039 ppm, H3 0,154 ppm, H4 0,198 ppm, dan pada H5 0,235 ppm. Semua air sumur tersebut belum melebihi melewati ambang batas kualitas air minum. Menurut peraturan menteri kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 bahwa kadar besi dalam air minum maksimum 0,3 mg/L. Kandungan besi di air lebih besar dari 0,3 mg/L menyebabkan perubahan rasa dan bau dalam makanan maupun minuman serta menyebabkan warna kemerahan pada benda yang terkena. Hal tersebut konsisten dengan laporan yang disampaikan oleh (Bempa, 2020).

Kadar besi pada sampel-sampel: D1 0,030 ppm, sampel D2 0,265 ppm, D3 0,224 ppm, D4 0,158 ppm, D5 0,149 ppm itu pada Kelurahan Dulalowo dan pada Kelurahan Heledulaa yaitu H1 0,100 ppm, H2 0,039 ppm, H3 0,154 ppm, H4 0,198 ppm, dan pada H5 0,235 ppm. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Khaira, (2016)Khaira (2013) tentang Penentuan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur mempunyai bahwa kadar besi paling rendah yaitu 0,226 mg/L dan paling tinggi 2,004 mg/L pada air sumur Jorong Kampung Baru, dimana kadar besi yang tinggi dapat dilihat dari warna air yang merah. Akibatnya, kadar besi yang tinggi tidak layak air sumur dijadikan sebagai air minum. Meskipun warna air sumur di kelurahan Dulalowo dan Heledulaa adalah kuning dan sedikit merah namun kadar besi belum melebihi ambang batas sehingga layak diminum. Warna kuning kemungkinan disebabkan oleh air limbah dari sawah-sawah yang ada di sekitar sumur. Warna air tersebut sebaiknya dihilangkan dengan cara absorpsi melalui adsorben arang aktif yang berbasis gulma dan ampas tebu (Erni et al., 2020; Tasanif et al., 2020).

Field Code Changed

Jika dibandingkan dengan hasil Kadar Fe air sumur dari kelurahan Dulalowo dan Kelurahan Heledulaa. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar Fe pada air sumur dari Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo belum melebihi ambang batas. Hal ini menunjukkan bahwa air sumur dari kedua Kelurahan tersebut belum tercemar logam Fe.

(Cunningham et al., (2005) menyatakan bahwa konsentrasi Fe berkurang seiring dengan perjalanan waktu dimana air menembus lapisan-lapisan tanah berpori dan besi tertahan pada butiran tanah. Kadar Fe akan meningkat jika air sumur berdekatan dengan sumber pencemar seperti Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah (Putri et al., 2013; Sundra, 2006). Selain alasan-alasan yang telah ditemukan diatas, rendahnya hasil analisis kadar besi (Fe) pada badan air sumur di masing-masing kelurahan lokasi pengambilan sampel juga disebabkan karena penelitian tidak memperhatikan kondisi cuaca pada saat pengambilan sampel.

Pengambilan sampel dilakukan pada musim hujan. Menurut Darmono (1995) bahwa pada musim hujan kandungan logam akan lebih kecil pada musim hujan karena proses pengenceran/pelarutan air, sedangkan sebaliknya pada musim kemarau kandungan logam pada musim kemarau akan lebih tinggi karena logam menjadi terkonsentrasi (Darmono, 1995).

## SIMPULAN

Kadar besi dalam air sumur di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo masih rendah belum melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan oleh keputusan menteri kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010, yaitu 0,3 mg/L. Kadar Fe tertinggi diperoleh pada air sumur Kelurahan Dulalowo, yaitu 0,265 mg/L. Meskipun air tersebut belum memenuhi ambang batas, namun warna kuning pada air sebaiknya dihilangkan dengan cara absorpsi bahan-bahan organik dan anorganik pengganggu dengan arang aktif agar air layak diminum dan tidak menimbulkan warna pada pakaian dan peralatan dapur yang dicuci, dan belum melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan oleh keputusan menteri kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 yaitu 0,3 mg/L. Hal ini berarti bahwa air sumur ini belum tercemar dengan logam Fe. Simpulan menggambarkan jawaban dari temuan ilmiah yang diperoleh. Bila perlu, di bagian akhir kesimpulan dapat juga dituliskan saran kebijakan dan gagasan selanjutnya dari hasil penelitian. Porsi bagian kesimpulan kurang dari 15% dari keseluruhan teks artikel.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arifin, Z., Darmono, S. A., & Pratama, R. (2006). Validasi Metode Analisis Logam Copper (Cu) dan Plumbum (Pb) dalam Jagung dengan Cara Spektrofotometer Serapan Atom. *Seminar Nasional Peternakan Dan Veteriner*.
- Bempa, S. H. L. (2020). Karbon Aktif Teraktivasi ZnCl<sub>2</sub> sebagai Adsorben Logam Fe(III) Di Limbah Laboratorium Universitas Negeri Gorontalo. *Jambura Journal of Chemistry*, 2(17–25).
- Cunningham, W. P., Cuningham, A. M., & Saigo, W. B. (2005). *Environment Science: A Global Concern*. Boston, McGraw Hill Company.
- Darmono. (1995). *Logam dalam sistem biologi makhluk hidup*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Erni, M., Intan, J. O., & Tangio, S. J. (2020). Pemanfaatan Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.) sebagai Adsorben Logam Timbal. *Jambura Journal of Chemistry*, 2(1), 26–33.
- Gultom, J., Amin, B., & Dan Ikhwan, Y. (2011). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Air Laut dan Sedimen di Perairan Batubara Provinsi Sumatera Utara. 10 hal. *Jurnal Kimia*, 3(2), 1–10.
- Khaira, K. (2016). Penentuan Kadar Besi (Fe) Air Sumur dan Air PDAM dengan Metode Spektrofotometri. *Sainstek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 17–23.
- Kristianingrum, S. (2012). Kajian berbagai proses destruksi sampel dan efeknya. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 2.
- Kusnaedi. (2010). *Megolah Air Kotor Untuk Air Minum*. Swadaya.
- La Kilo, A. (2018). *Kimia Anorganik: Struktur dan Kereaktifan* (1st ed.). UNG Press.
- Mulia, R. M. (2005). Kesehatan lingkungan. Yogyakarta: *Graha Ilmu*.
- Nasution, H. I. (2012). Analisis kandungan logam berat Besi (Fe) dan Seng (Zn) pada air sumur gali disekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah. *Jurnal Penelitian Saintika*, 12(02), 165–169.
- Putri, A. D. N., Utomo, Y., & Kusumaningrum, I. K. (2013). Analisis Kandungan Besi Di Badan Air Dan Sedimen Sungai Surabaya. *Jurusan Kimia. FMIPA. Universitas Negeri Malang. Malang*.
- Simbolon, R. (2011). *Pengaruh Penambahan Arang Tongkol Jagung Dan Serbuk Tongkol Jagung (Zea Mays) Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe), Total Padatan Tersuspensi (TSS), Total Padatan Terlarut (TDS), Keekeruhan, Dan pH Pada Air Rawa*.
- Sudjana. (1996). *Teknik Analisis Regresi dan Korelasi*. Tarsito.

- Sundra, I. K. (2006). Kualitas Air Bawah Tanah Di Wilayah Pesisir Kabupaten Badung. *Universitas Udayana*.
- Tasanif, R., Isa, I., & Kunusa, W. R. (2020). Potensi Ampas Tebu sebagai Adsorben Logam Berat Cd, Cu, dan Cr. *Ambura Journal of Chemistry*, 2(1), 34–44.
- Arifin Z., Darmono., Safuan, A., Pratama, R. 2006. Validasi metode analisis logam copper (Cu) dan plumbum (Pb) dalam jagung dengan cara spektrofotometer serapan atom. Jakarta : universitas pancasila.
- Gultom, J., Amin, B., Ikhwan, Y. 2011. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Air Laut Dan Sendimen Perairan Batubara Provinsi Sumatera Utara. Sumatera Utara
- Khaira Kuntum, 2013. Penentuan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Dan Air PDAM Dengan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Sainstek* Vol. 5 No. 1. Batusangkar
- Kristianingrum, susila. 2012. Kajian berbagai proses destruksi sampel dan efeknya. Yogyakarta : universitas negeri yogyakarta
- Mulia, Ricki. M. 2005. Kesehatan lingkungan, yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu.
- Nasution, Hafni Indriati. 2012. Analisis Kandungan Logam Besi (Fe) dan Seng (Zn) Pada Air Sumur Gali Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah. *Jurnal Saintika*. Volume 12 (2)
- Nurlaila, Maksud. 2005. Analisis Logam Tembaga (Cu) Pada Muara Sungai Bone Dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom. Skripsi. Universitas Negeri Gorontalo.
- Rahman, Anton A. 2008. Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Ikan Kembung (*Restroliger Brachysoma*) Di Perairan Pelabuhan Rum Kota Tidore Kepulauan Propinsi Maluku Utara Dengan Metode Spektrofotomete Serapan Atom (SSA). Skripsi. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Sudjana, 1996. Teknik Regresi Dan Korelasi, Tarsito, Bandung.
- Sutrisno, 2004. Teknologi Penyediaan Air bersih. Rineke Cipta, Jakarta.
- Susanto, J.P., 2005. Analisis Diskripsi Pencemaran Udara Pada Dacrah Industri Pengecoran Logam. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, Vol. 6 No.1. Jakarta.
- Sumadi Laurentius, 2008. Kualitas Air Limbah Bongkol Produksi Surakarta Hubungannya Dengan Kualitas Air Tanah Dangkal Di Lingkungan Sekitarnya. Tesis, Progrm Studi Ilmu Lingkungan pascasarjana. Unuversitas Sebelas Marat Surakarta.
- Sanropie dkk, 1984. Podoman studi Penyediaan Air Bersih. Akademik penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi, Departomen Kesehatan Republik Indonesia.
- Wardhana, 2001. Dampak Pencemaran Lingkungan. Yogyakarta: penerbit Andi.

**Formatted:** Normal, Indent: Left: 0", Hanging: 0.33", No widow/orphan control, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers



## Besi dalam Air Sumur: Studi Kasus di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa

Hendri Iyabu<sup>1</sup>, Anita Muhammad<sup>2</sup>, Jafar La Kilo<sup>1</sup>, Akram La Kilo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, Universitas Negeri Gorontalo,

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Gorontalo

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar besi air sumur di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa, Kota Gorontalo. Sepuluh sampel air sumur diambil secara acak dari lima sumur yang berbeda di setiap kelurahan. Sampel air pada setiap sumur terdiri dari air bagian atas, tengah, dan dasar. Penentuan kadar besi menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom pada panjang gelombang 248,33 nm. Hasil penelitian menunjukkan kadar besi air sumur di Kelurahan Dulalowo adalah 0,030 ppm (D1), 0,265 (D2), 0,224 ppm (D3), 0,158 ppm (D4), dan 0,149 (D5). Sementara, kadar besi air sumur pada Kelurahan Heledulaa adalah 0,100 ppm (H1), 0,039 ppm (H2), 0,159 ppm (H3), 0,198 ppm (H4), dan 0,235 ppm (H5). Hasil ini berarti bahwa kandung Fe dalam air sumur di kedua kelurahan tersebut masih memenuhi standar baku air minum.

**Kata kunci:** Air sumur; Kadar besi; Gorontalo

### ABSTRACT

*This study aims to determine the iron content of water wells in Dulalowo and Heledulaa, Gorontalo City. Ten well water samples were taken randomly from five different wells in each district. Water samples at each well consist of top, middle, and bottom water. Determination of iron level using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) at a wavelength of 248.33 nm. The results showed that the iron content of well water in Dulalowo was 0.030 (D1), 0.265 (D2), 0.224 (D3), 0.158 (D4), 0.149 ppm (D5). Meanwhile, iron levels in Heledulaa were 0.100 (H1), 0.039 (H2), 0.159 (H3), 0.198 (H4), and 0.235 ppm (H5). These results prove that the Fe content in the well water in the two villages is still meeting the drinking water standard which is a maximum of 0.3 mg / L iron.*

**Keywords:** well water; Iron; Gorontalo

Received: 21-07-2020, Accepted: 27-07-2020, Online: 20-08-2020

### PENDAHULUAN

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Air adalah sumber daya alam yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, baik untuk keperluan industri, pertanian, perikanan maupun air minum. Hal ini sesuai dengan tujuan deklarasi penyelamatan air, yaitu mencapai kelangsungan hidup yang seimbang di seluruh dunia (Nasution, 2012). Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan adalah sebagai air minum (Mulia, 2005). Sumber air minum dapat bersumber dari air tanah (sumur) dan air permukaan.

Sejalan dengan perkembangan ilmu dan teknologi, maka terjadi peningkatan aktivitas manusia yang dapat menyebabkan penurunan kualitas (mutu) air. Bila penurunan mutu air ini tidak diminimalkan, maka akan terjadi pencemaran air. Peraturan pemerintah RI no. 82 tahun 2001 menyebutkan bahwa pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air atau berubahnya tatanan air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi lagi (Mulia, 2005).

Pencemaran yang dapat menghancurkan tatanan lingkungan hidup, biasanya berasal dari limbah-limbah yang sangat berbahaya, yang memiliki daya racun yang tinggi. Biasanya senyawa kimia yang sangat beracun bagi organisme hidup dan manusia adalah senyawa-senyawa kimia yang mempunyai bahan aktif. Daya racun yang dimiliki oleh bahan aktif akan bekerja sebagai

\*Corresponding author: akram@ung.ac.id

penghalang kerja enzim dalam proses fisiologi atau metabolisme tubuh sehingga metabolisme terputus. Disamping itu, bahan beracun dari senyawa kimia juga dapat terakumulasi atau menumpuk dalam tubuh, akibatnya timbul masalah keracunan kronis (Kim *et al.*, 2019).

Pencemaran pada air tanah yang sering ditemui adalah kandungan zat besi (Fe). Besi dalam air biasanya terlarut dalam bentuk senyawa atau garam bikarbonat, garam sulfat, hidroksida, koloid atau bergabung dengan senyawa organik. Adanya kandungan Fe dalam air menyebabkan warna air berubah menjadi kuning-coklat setelah (beberapa saat) kontak dengan udara. Di samping dapat mengganggu kesehatan, besi dalam air juga menimbulkan bau yang tidak enak, warna kuning pada dinding bak, dan bercak-bercak kuning pada pakaian.

Sebagian besar keperluan air sehari-hari masyarakat berasal dari dua sumber, yaitu air sumur dan air PDAM. Demikian juga halnya dengan masyarakat dari Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo. Air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dari kedua kelurahan tersebut adalah air sumur dan air PDAM. Air PDAM yang biasa digunakan tidak berwarna dan berbau, tetapi air sumur yang digunakan dari kedua kelurahan tersebut menimbulkan bau dan berwarna kuning. Kandungan Fe dalam air sumur di kedua kelurahan tersebut belum pernah dipublikasikan. Penduduk dari dua kelurahan tersebut menggunakan air tersebut, terutama untuk masak dan mencuci. Padahal, air tersebut menimbulkan warna kuning pada pakaian dan benda-benda lainnya, seperti bejana dan mobil. Penduduk tersebut belum mengetahui kandungan besi dalam air sumur mereka, apakah kandungan besi sesuai dengan standar baku mutu air, yaitu 0,3 mg/L. Oleh karena itu, penelitian ini melaporkan kandungan besi (Fe) pada air sumur di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa.

## METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), botol, kertas saring, corong, gelas kimia, gelas ukur 10 mL dan 50 mL, pipet tetes, kaca arloji, labu ukur 50 mL dan 100 mL, penangans air, neraca analitik digital, kaca arloji, erlenmeyer, dan spatula. Bahan kimia yang digunakan adalah larutan HNO<sub>3</sub> pekat, akuades, FeCl<sub>3</sub>, dan sampel air sumur. FeCl<sub>3</sub> dibuat sebagai larutan standar induk dengan konsentrasi 100 ppm, kemudian diencerkan dalam labu takar yang berbeda hingga diperoleh lima larutan baku kerja dengan konsentrasi 0,01, 0,10, 0,20, 0,30, dan 0,40 ppm.

Metode yang digunakan adalah metode *simple random sampling* (pengambilan sampel secara acak sederhana). Pengambilan sampel air sumur sebanyak 10 sumur dilakukan di kelurahan Dulalowo dan Heledulaa, dimana masing-masing diambil lima sumur yang berbeda. Sampel air yang diambil dengan variasi kedalaman sumur, yaitu bagian dasar, tengah, dan atas. Masing-masing air diambil dengan jarak sesuai dengan sistem pengambil sesaat dan kedalaman 5-15 meter. Sampel air yang ditampung pada satu ember plastik kemudian diaduk agar homogen, sehingga sampel yang dianalisis diharapkan mewakili badan air. Volume sampel air yang dianalisis masing-masing diambil 200 mL dengan wadah botol plastik putih. Sebelum dibawa ke laboratorium, sampel air diawetkan dengan menambahkan tiga tetes HNO<sub>3</sub> pekat.

Kadar Fe pada air sumur diuji dengan menggunakan AAS pada panjang gelombang 248,33 nm. Kadar Fe dapat dihitung berdasarkan persamaan regresi linear dengan menggunakan hukum Lambert-Beer yaitu  $y = bx + a$ , dimana  $y = A$  sehingga diperoleh nilai  $x$  sebagai konsentrasi (Sudjana, 1996). Dimana:  $y$  = nilai serapan,  $b$  = kemiringan,  $a$  = garis kurva yang memotong sumbu  $y$ , dan  $x$  = konsentrasi.

Maka  $y = a$  sehingga diperoleh nilai  $x$  sebagai konsentrasi. Kemudian  $a$  dan  $b$  dapat diperoleh dari persamaan 1 dan 2.

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (1)$$

$$b = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (2)$$

koefisien korelasi dihitung dengan persamaan 3.

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (3)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Air sumur di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo memiliki sifat fisik yang berwarna dan berbau namun sebagian besar memiliki derajat keasamaan yang netral sebagaimana ditunjukkan pada . Dua dari 10 sumur memiliki pH masing-masing 6 (bersifat asam) dan 8 (bersifat basa) Syarat-syarat air yang bisa digunakan sebagai air bersih adalah tidak berwarna, tidak berbau, rasanya tawar, tidak berkeruh, dan temperaturnya normal (Kusnaedi, 2010). Keekeruhan adalah sifat optik air akibat dari penyerapan dan pemancaran cahaya oleh bahan-bahan yang terdapat dalam air. Bahan tersebut adalah bahan organik dan anorganik baik yang tersuspensi dan terlarut seperti lumpur dan pasir halus maupun plankton dan mikroorganisme lain. Warna air sangat bervariasi bergantung pada sumbernya, seperti air sungai biasanya berwarna kuning kecoklatan karena mengandung lumpur, air rawa-rawa berwarna coklat, kuning, atau kehijauan, dan air sumur berwarna coklat kemerahan karena mengandung besi. Warna air yang tidak normal biasanya menunjukkan adanya polusi berupa bahan-bahan kimia terlarut dan tersuspensi, termasuk yang bersifat koloid (Simbolon, 2011).

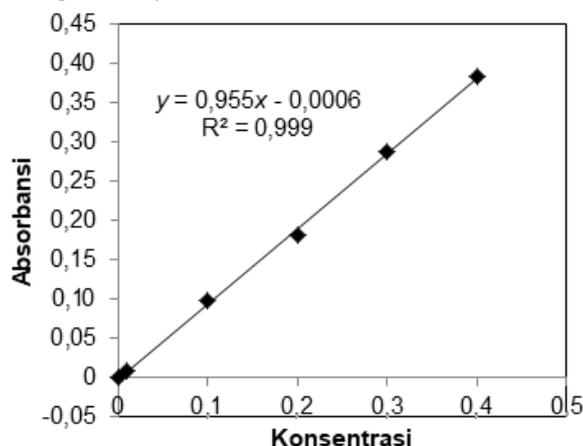
Tabel 1. Sifat Fisik dan pH Air Sumur dari Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa

Sampel	Sifat Fisik	pH
D1	Berbau, berwarna, keruh	7
D2	Berbau dan berwarna	7
D3	Berbau dan berwarna	7
D4	Berbau dan berwarna	7
D5	Berbau dan berwarna	8
H1	Berbau dan berwarna	7
H2	Berbau dan berwarna	7
H3	Berbau dan berwarna	7
H4	Berbau dan berwarna	7
H5	Berbau dan berwarna	6

Perairan alami memiliki pH sekitar 7, kadar oksigen terlarut cukup, dan ion besi(II) terlarut dioksidasi menjadi ion besi(III). Besi dalam perairan alami dapat berikatan dengan anion klorida, bikarbonat, dan sulfat membentuk senyawa  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ , dan  $\text{FeSO}_4$ . Pengendapan ion besi(III) pada air sumur dapat mengakibatkan warna kemerahan pada pipa air, bak mandi, porselin, dan pakaian. Dalam senyawa, besi (III) memiliki ikatan yang lebih kuat dibandingkan dengan besi(II) karena jejari ion besi(III) lebih kecil (La Kilo, 2018). Akibatnya, dalam air, besi akan stabil dalam keadaan besi(III) yang berwarna merah kecoklatan. Di samping jari-jari ion, koordinasi ion-ion logam pun harus diperhatikan karena menentukan migrasi ion dalam lingkungan (La Kilo *et al.*, 2020). Kelarutan besi meningkat dengan menurunnya pH. Air tanah biasanya memiliki karbon dioksida dengan jumlah yang relatif banyak. Ini dicirikan dengan rendahnya pH dan disertai dengan kadar oksigen terlarut yang rendah.

Kadar atau konsentrasi larutan sampel air sumur dapat dicari setelah absorbansi larutan sampel diukur dan diinterpolasi ke dalam kurva kalibrasi sebagai persamaan garis lurus yang diperoleh. Jika nilai regresi mendekati 1, maka absorbansi yang diperoleh adalah baik atau

signifikan (Arifin *et al.*, 2006). Data serapan larutan standar besi yang diukur pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) 248,33 nm ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Serapan Larutan Standar Fe

Data pengukuran serapan larutan standar besi (Fe) berbanding lurus dengan konsentrasi larutan standar, dimana semakin tinggi konsentrasi, maka absorbansinya juga semakin tinggi Gambar 1. Persamaan garis regresi yang dihasilkan adalah  $y = 0,955x - 0,0006$  dan koefisien korelasi,  $r^2 = 0,999$ . koefisien tersebut mendekati satu yang menunjukkan bahwa absorbansi sudah baik atau datanya sudah akurat.

Sampel yang dianalisis pada penelitian ini yaitu air sumur dari kelurahan Dulalowo dan Heledulaa, Kota Gorontalo. Sampel air sumur dalam bentuk koloid, sehingga memerlukan perlakuan terlebih dahulu sebelum diukur dengan AAS, yaitu dengan destruksi dengan cara penambahan larutan  $\text{HNO}_3$  pekat. Tujuan destruksi sampel adalah memutuskan ikatan-ikatan yang membentuk koloid, sehingga terjadi larutan sejati. Hal ini dilakukan untuk mencegah adanya sumbatan pada alat AAS, terutama dalam selang kapiler dan pada atomizer (Gultom *et al.*, 2011). Selain itu, destruksi juga bertujuan untuk menghilangkan senyawa-senyawa atau ion-ion lain yang dapat mengganggu proses dan keakuratan analisis besi dengan AAS (Kristianingrum, 2012). Pada proses ini juga dilakukan pemanasan yang berfungsi untuk mempercepat dan menyempurnakan proses destruksi. Kesempurnaan destruksi ditandai dengan diperolehnya larutan jernih pada larutan yang diuji. Setelah itu, sampel diencerkan dengan aquades hingga 50 mL dan larutan siap dilakukan pengukuran pada alat AAS. Hasil pengukuran kadar besi dalam air sumur yang diperoleh dari pembacaan AAS dapat dilihat pada

Tabel 2. Kadar logam Fe dalam air sumur Kelurahan Dulalowo (D) dan Heledulaa (H)

Kedalaman (m)	Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)
6	D1	0,028	0,030
5,5	D2	0,253	0,265
7,3	D3	0,213	0,224
9,5	D4	0,150	0,158
7	D5	0,142	0,149
12	H1	0,095	0,100
8	H2	0,036	0,039
11	H3	0,146	0,154
19	H4	0,189	0,198
17	H5	0,224	0,235

Berdasarkan data pada Tabel 2, kandungan besi pada kesepuluh sampel air sumur tersebut adalah D1 0,030 ppm, D2 0,265 ppm, D3 0,224 ppm, D4 0,158 ppm, D5 0,149 ppm itu pada Kelurahan Dulalowo dan Kelurahan Heledulaa, yaitu H1 0,100 ppm, H2 0,039 ppm, H3 0,154 ppm, H4 0,198 ppm, dan pada H5 0,235 ppm. Semua air sumur tersebut belum melewati ambang

batas kualitas air minum. Menurut peraturan menteri kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 bahwa kadar besi dalam air minum maksimum 0,3 mg/L. Kandungan besi di air lebih besar dari 0,3 mg/L menyebabkan perubahan rasa dan bau dalam makanan maupun minuman serta menyebabkan warna kemerahan pada benda yang terkena. Hal tersebut konsintan dengan laporan yang disampaikan oleh (Bempa, 2020).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Khaira (2016) bahwa kadar besi paling rendah yaitu 0,226 mg/L dan paling tinggi 2,004 mg/L pada air sumur Jorong Kampung Baru, dimana kadar besi yang tinggi dapat dilihat dari warna air yang merah. Akibatnya, kadar besi yang tinggi tidak layak air sumur dijadikan sebagai air minum. Meskipun warna air sumur di kelurahan Dulalowo dan Heledulaa adalah kuning dan sedikit merah namun kadar besi belum melebihi ambang batas sehingga layak diminum. Warna kuning kemungkinan disebabkan oleh air limpaan dari sawah-sawah yang ada di sekitar sumur. Warna air tersebut sebaiknya dihilangkan dengan cara absorpsi melalui absorben arang aktif yang berbasis gulma dan ampas tebu (Erni *et al.*, 2020; Tasanif *et al.*, 2020).

Cunningham *et al.* (2005) menyatakan bahwa konsentrasi Fe berkurang seiring dengan perjalanan waktu dimana air menembus lapisan-lapisan tanah berpori dan besi tertahan pada butiran tanah. Kadar Fe akan meningkat jika air sumur berdekatan dengan sumber pencemar seperti Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah (Putri *et al.*, 2013; Sundra, 2006). Selain alasan-alasan yang telah ditemukan di atas, rendahnya hasil analisis kadar besi (Fe) pada badan air sumur di masing-masing kelurahan lokasi pengambilan sampel juga disebabkan karena kondisi cuaca pada saat pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan pada musim hujan. Kandungan logam akan lebih kecil pada musim hujan karena proses pengenceran/pelarutan air, sebaliknya kandungan logam pada musim kemarau akan lebih tinggi karena logam menjadi terkonsentrasi (Darmono, 1995). Penyebab lainnya adalah besi telah mengendap di dasar sumur membentuk senyawa kompleks bersama bahan organik dan anorganik (Suyanto *et al.*, 2010).

## SIMPULAN

Kadar besi dalam air sumur di Kelurahan Dulalowo dan Heledulaa Kota Gorontalo belum melebihi belum melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan oleh keputusan menteri kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010, yaitu 0,3 mg/L. Kadar Fe tertinggi diperoleh pada air sumur Kelurahan Dulalowo, yaitu 0,265 mg/L. Meskipun air tersebut belum memenuhi ambang batas, namun warna kuning pada air sebaiknya dihilangkan dengan cara absorpsi bahan-bahan organik dan anorganik pengganggu dengan arang aktif agar air layak diminum dan tidak menimbulkan warna pada pakaian dan peralatan dapur yang dicuci.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arifin, Z., Darmono, S. A., & Pratama, R. (2006). Validasi Metode Analisis Logam Copper (Cu) dan Plumbum (Pb) dalam Jagung dengan Cara Spektrofotometer Serapan Atom. *Seminar Nasional Peternakan Dan Veteriner*.
- Bempa, S. H. L. (2020). Karbon Aktif Teraktivasi ZnCl<sub>2</sub> sebagai Adsorben Logam Fe(III) Di Limbah Laboratorium Universitas Negeri Gorontalo. *Jambura Journal of Chemistry*, 2(17–25).
- Cunningham, W. P., Cunningham, A. M., & Saigo, W. B. (2005). *Environment Science: A Global Concern*. Boston, McGraw Hill Company.
- Darmono. (1995). *Logam dalam sistem biologi makhluk hidup*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Erni, M., Intan, J. O., & Tangio, S. J. (2020). Pemanfaatan Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.) sebagai Adsorben Logam Timbal. *Jambura Journal of Chemistry*, 2(1), 26–33.
- Gultom, J., Amin, B., & Dan Ikhwan, Y. (2011). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Air Laut dan Sedimen di Perairan Batubara Provinsi Sumatera Utara. 10 hal. *Jurnal Kimia*, 3(2), 1–10.
- Khaira, K. (2016). Penentuan Kadar Besi (Fe) Air Sumur dan Air PDAM dengan Metode Spektrofotometri. *Sainstek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 17–23.
- Kim, J.-J., Kim, Y.-S., & Kumar, V. (2019). Heavy metal toxicity: An update of chelating therapeutic strategies. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 54, 226–231.

- Kristianingrum, S. (2012). Kajian berbagai proses destruksi sampel dan efeknya. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 2.
- Kusnaedi. (2010). *Megolah Air Kotor Untuk Air Minum*. Swadaya.
- La Kilo, A. (2018). *Kimia Anorganik: Struktur dan Kereaktifan* (1st ed.). UNG Press.
- La Kilo, A., Costanzo, A., Mazza, D., Martoprawiro, M. A., Prijamboedi, B., & Ismunandar. (2020). Highest ionic conductivity of BIMEVOX (Me = 10% cu, 10% ga, 20% ta): Computational modeling and simulation. *Indonesian Journal of Chemistry*, 20(3), 510–519. <https://doi.org/10.22146/ijc.42635>
- Mulia, R. M. (2005). Kesehatan lingkungan. *Yogyakarta: Graha Ilmu*.
- Nasution, H. I. (2012). Analisis kandungan logam berat Besi (Fe) dan Seng (Zn) pada air sumur gali disekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah. *Jurnal Penelitian Saintika*, 12(02), 165–169.
- Putri, A. D. N., Utomo, Y., & Kusumaningrum, I. K. (2013). Analisis Kandungan Besi Di Badan Air Dan Sedimen Sungai Surabaya. *Jurusan Kimia. FMIPA. Universitas Negeri Malang. Malang*.
- Simbolon, R. (2011). *Pengaruh Penambahan Arang Tongkol Jagung Dan Serbuk Tongkol Jagung (Zea Mays) Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe), Total Padatan Tersuspensi (TSS), Total Padatan Terlarut (TDS), Kekeruhan, Dan pH Pada Air Rawa*.
- Sudjana. (1996). *Teknik Analisis Regresi dan Korelasi*. Tarsito.
- Sundra, I. K. (2006). Kualitas Air Bawah Tanah Di Wilayah Pesisir Kabupaten Badung. *Universitas Udayana*.
- Suyanto, A., Kusmiyati, S., & Retnaningsih, C. (2010). Residu Logam Berat Ikan Dari Perairan Tercemar Di Pantai Utara Jawa Tengah (Residual Heavy Metals in Fish from Contaminated Water in North Coast of Central Java). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 1(2).
- Tasanif, R., Isa, I., & Kunusa, W. R. (2020). Potensi Ampas Tebu sebagai Adsorben Logam Berat Cd, Cu, dan Cr. *Ambura Journal of Chemistry*, 2(1), 34–44.