

## ANALISIS KADAR KLORIDA AIR SUMUR SEKITAR TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) SINGOJURUH BANYUWANGI DENGAN METODE TITRASI ARGENTOMETRI

Ani Qomariyah\*, Achmad Saifullah Yusuf, Devi Ariska Putri, Nafis Rafasya Dewi

Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medik, STIKES Banyuwangi

Jl. Letkol Istiqlah No.109, Banyuwangi, Jawa Timur 68400

\*Email: ani.qomariyah@stikesbanyuwangi.ac.id

### Abstrak

Tumpukan sampah yang terdapat di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dapat menyebabkan terjadinya pencemaran air. Pencemaran air yang terjadi ini ditimbulkan oleh adanya air lindi. Pencemaran air yang terjadi akibat adanya air lindi, diduga adanya kadar klorida yang berlebihan di dalam air sumur warga sekitar TPA Desa Tapanrejo, Desa Sumbersewu, dan Desa Kumendung merupakan Desa dengan TPA terbesar di Kecamatan Singojuruh Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. Di Desa ini menarik untuk dikaji kandungan kadar klorida dalam air sumur apakah masih layak digunakan sebagai air minum ataukah tidak, mengingat air tanah di daerah ini terkandung cemaran limbah dari air lindi TPA. Dalam penelitian ini, diambil sampel air sumur dari masing-masing Desa kemudian dilakukan analisis kadar klorida di laboratorium dengan metode titrasi argentometri. Hasil penelitian menunjukkan kadar klorida pada air sumur di ketiga Desa yang terletak di wilayah TPA Kecamatan Singojuruh Kabupaten Banyuwangi menunjukkan hasil dibawah nilai ambang batas yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan RI. Hal ini menunjukkan bahwa air bawah tanah tidak tercemar oleh air lindi TPA sehingga layak digunakan untuk air minum, mandi, mencuci maupun memasak.

**Kata kunci:** air sumur, argentometri, klorida, Tempat Pembuangan Akhir (TPA)

### Abstract

Piles of garbage found in Final Disposal Sites (FDS) can cause water pollution. Water pollution that occurs is caused by the presence of leachate. Water pollution that occurs due to the presence of leachate, it is suspected that there are excessive levels of chloride in the well water of residents around the TPA Tapanrejo Village, Sumbersewu Village, and Kumendung Village. In this village it is interesting to study the chloride content in well water whether it is still suitable for use as drinking water or not, considering that groundwater in this area contains waste contamination from landfill leachate. In this study, well water samples were taken from each village and then analyzed for chloride levels in the laboratory using the argentometric titration method. The results showed that chloride levels in well water in the three villages located in the TPA area, Singojuruh District, Banyuwangi Regency showed results below the threshold value set by the Indonesian Minister of Health. This shows that groundwater is not polluted by landfill leachate so it is suitable for drinking, bathing, washing and cooking water..

**Key words:** well water, argentometry, chloride, Final Disposal Sites (FDS)

### 1. PENDAHULUAN

Tumpukan sampah yang terdapat di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dapat menyebabkan terjadinya pencemaran air (Hikamah dan Mubarak, 2012). Pencemaran air yang terjadi ini ditimbulkan oleh adanya air lindi (Aminah, 2019). Air lindi merupakan cairan yang meresap hingga ke dalam dari tumpukan sampah, terbentuk dikarenakan proses pembusukan oleh aktivitas mikroba dan pembilasan serta pelarutan materi terlarut setelah adanya air hujan (Kusumaningrum dkk., 2020) Tumpukan zat akan mengeluarkan zat yang dapat terdekomposisi pada saat terjadinya

hujan, sehingga air lindi tersebut akan mengalir menuju rawa (Ngibad dan Herawati, 2019). Dengan adanya proses ini, dapat menimbulkan dampak pada ekosistem dan kesehatan masyarakat di sekitar daerah rawa (Djuma dan Talaen, 2014).

Rembesan air lindi yang semakin lama semakin banyak volumenya akan masuk ke dalam lapisan tanah sehingga menyebabkan air bawah tanah tercemar (Pratama dkk., 2017). Air tanah yang tercemar ini tentu saja akan mempengaruhi kualitas air sumur yang ada di sekitar wilayah Tempat Pembuangan Akhir

(TPA) Kecamatan Singojuruh Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur.

Pencemaran air yang terjadi akibat adanya air lindi, diduga adanya kadar klorida yang berlebihan di dalam air sumur warga sekitar TPA (Sasongko dkk., 2014; Setiowati dkk., 2016; Tambunan dkk., 2015). Klorida merupakan salah satu ion negatif (anion) anorganik utama yang sering ditemukan di perairan (Nuryono dkk., 2019; Qomariyah dkk., 2021; Qomariyah and Hidayah, 2021). Kadar klorida di dalam air yang berlebih menunjukkan bahwa air tersebut telah mengalami pencemaran (Ohi dkk., 2020; Subhi dan Sumijanti, 2021). Tingkat keasinan air dipengaruhi oleh kadar klorida. Jika air sumur terasa semakin asin, menunjukkan semakin tingginya kadar klorida sehingga menurunkan kualitas air di sumur tersebut (Huljani dan Rahma, 2019; Karlina dkk.).

Persyaratan kualitas air minum diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, dimana kadar maksimum klorida yaitu 250 mg/L. Untuk kadar maksimal klorida dalam air bersih yaitu 600 mg/L yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 (Astuti dkk., 2014; Nadhila dan Nuzlia, 2021; Najib dan Nuzlia, 2019).

Desa Padang, Desa Pasinan, dan Desa Sukorejo merupakan Desa dengan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) terbesar di Kecamatan Singojuruh Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. Di Desa ini menarik untuk dikaji kandungan kadar klorida dalam air sumur apakah masih layak digunakan sebagai air minum ataukah tidak, mengingat air tanah di daerah ini terkandung cemaran limbah dari air lindi TPA.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, digunakan alat-alat yaitu statif 2 buah, kaca arloji 2 buah, 4 buah buret, 2 buah gelas ukur 50 mL, 2 buah gelas ukur 25 mL, 1 buah sendok, 4 buah pipet tetes, kertas pH indikator universal, 6 buah erlenmeyer 100 mL, 4 buah gelas beker 100 mL, serta 2 buah labu takar 100 mL.

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel air sumur yang diperoleh dari Desa Padang, Desa Pasinan, dan Desa Sukorejo Kecamatan

Singojuruh Kabupaten Banyuwangi, larutan perak nitrat  $\text{AgNO}_3$  0,014 N, larutan  $\text{NaCl}$  0,014 N, indikator kalium kromat  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  5% dan aquadest.

### 2.2. Prosedur Kerja

#### 1. Standarisasi Larutan Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ )

Dalam penelitian ini larutan  $\text{NaCl}$  0,014 N sebanyak 25 mL di masukkan ke dalam gelas Erlenmeyer sebanyak 100 mL, setelah itu di tambahkan 5 tetes larutan indikator  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  5% dan diaduk, kemudian larutan  $\text{NaCl}$  dititrasi sebanyak 0,014 N yang sudah diberikan indikator dan larutan  $\text{AgNO}_3$  hingga terjadi perubahan endapan warna putih, dan volume larutan  $\text{AgNO}_3$  dicatat kemudian dihitung normalitas larutan baku  $\text{AgNO}_3$  dengan rumus:

$$N \text{ AgNO}_3 = \frac{V \text{ NaCl} \times N \text{ NaCl}}{V \text{ AgNO}_3}$$

Dimana:

$V \text{ AgNO}_3$  = volume larutan  $\text{AgNO}_3$  yang digunakan (mL)  
 $N \text{ AgNO}_3$  = normalitas larutan  $\text{AgNO}_3$   
 $V \text{ NaCl}$  = volume larutan  $\text{NaCl}$  (mL)  
 $N \text{ NaCl}$  = normalitas larutan  $\text{NaCl}$

#### 2. Titrasi Blanko

Aquadest 25 mL dimasukan ke dalam gelas Erlenmeyer 100 mL setelah itu ditambahkan 5 tetes larutan indikator  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  5%, Aquadest yang sudah diberi indikator kemudian dititrasi dengan larutan baku  $\text{AgNO}_3$  hingga titik akhir titrasi sampai berubah warna merah bata, kemudian dicatat volume  $\text{AgNO}_3$ .

#### 3. Analisis Kadar Klorida

Sebanyak 25 ml sampel dimasukan ke dalam gelas Erlenmeyer ditambahkan 5 tetes larutan indikator  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  5%. Sampel yang sudah diberi indikator kemudian dititrasi dengan larutan baku  $\text{AgNO}_3$  sampai titik akhir titrasi yang ditandai dengan terbentuknya warna endapan merah bata. Setelah itu, dicatat volume  $\text{AgNO}_3$  yang digunakan dan dihitung kadar klorida menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{(A - B) \times N \times 35,45}{V} \times 1000$$

Dimana:

A = Volume larutan baku  $\text{AgNO}_3$  untuk titrasi sampel (mL)  
 B = Volume larutan baku  $\text{AgNO}_3$

untuk titrasi blanko (mL)  
 N = Normalitas larutan baku AgNO<sub>3</sub>  
 V = Volume sampel (mL)

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini digunakan sampel air sumur yang didapatkan di tiga Desa yang berbeda di TPA Kecamatan Singojuruh Kabupaten Banyuwangi, yaitu Desa Padang, Desa Pasinan, dan Desa Sukorejo. Didapatkan ciri-ciri fisik ketiga sampel air sumur ini yaitu sedikit keruh dan tidak berbau, sedangkan pH awal yaitu 6,5 sehingga tidak memerlukan penambahan basa maupun asam untuk analisis berikutnya.

Analisis klorida dalam penelitian ini menggunakan titrasi Argentometri metode Mohr. Dalam metode ini, digunakan larutan baku perak nitrat (AgNO<sub>3</sub>) dan indikator kalium kromat (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>). Awal penelitian yang dilakukan yaitu standarisasi larutan AgNO<sub>3</sub> (perak nitrat) dengan NaCl (Natrium Klorida) untuk mengetahui normalitas AgNO<sub>3</sub> yang sesungguhnya. Dari Tabel 1 di bawah ini, diperoleh normalitas AgNO<sub>3</sub> dari hasil titrasi dan perhitungan yaitu sebesar 0,014 N.

**Tabel 1. Standarisasi larutan AgNO<sub>3</sub>**

| No.       | Titrasi Ke- | Volume Titran AgNO <sub>3</sub> |
|-----------|-------------|---------------------------------|
| 1.        | 1           | 13,0 mL                         |
| 2.        | 2           | 10,0 mL                         |
| 3.        | 3           | 10,0 mL                         |
| Rata-rata |             | 11,0 mL                         |

Larutan sampel hasil titrasi argentometri dengan metode Mohr ini harus netral (tidak asam maupun basa). Hal ini dikarenakan pada suasana basa akan terbentuk endapan AgOH (perak hidroksida) akibat ion hidroksida bereaksi dengan AgNO<sub>3</sub>, sedangkan endapan Ag<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (perak dikromat) pada suasana asam akan terbentuk.

Selanjutnya, titrasi blanko dilakukan menggunakan akuades sebagai zat yang dititrasi dengan K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> sebagai indikator dan AgNO<sub>3</sub> sebagai zat yang menitrasi. Hasil titrasi blanko seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini. Tahap titrasi blanko bertujuan untuk mendapatkan perbandingan volume perak nitrat yang digunakan untuk mengendapkan Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> yang merupakan titik akhir titrasi atau titik ekuivalen.

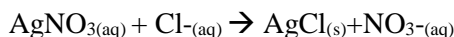
**Tabel 2. Titrasi blanko**

| No.       | Titrasi Ke- | Volume Titran AgNO <sub>3</sub> |
|-----------|-------------|---------------------------------|
| 1.        | 1           | 0,5 mL                          |
| 2.        | 2           | 1,0 mL                          |
| 3.        | 3           | 0,5 mL                          |
| Rata-rata |             | 0,6 mL                          |

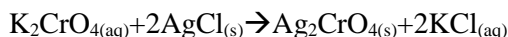
Metode Mohr ini memiliki prinsip yaitu dengan ditandai terbentuknya endapan putih AgCl. Akan tetapi, pada titik ekuivalen pada percobaan ini didapatkan endapan berwarna merah bata keruh. Pada sampel air sumur, reaksi pengendapan AgCl sebelum titik akhir titrasi sulit diamati. Hal ini disebabkan karena terdapat ion klorida lain pada air sumur, yang mengakibatkan ion perak Ag<sup>+</sup> telah habis mengendapkan ion Cl<sup>-</sup>. Oleh karena itu, pada titik ekuivalen, ion Ag<sup>+</sup> bereaksi dengan ion kromat CrO<sub>4</sub><sup>-</sup> membentuk endapan yang berwarna merah bata dari Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>.

Berikut ini reaksi kimia yang terjadi:

Sebelum titik akhir titrasi:



Setelah titikakhir titrasi:



**Tabel 2. Titrasi sampel**

| Nama Desa | Titrasi Ke- | Volume Titran AgNO <sub>3</sub> |
|-----------|-------------|---------------------------------|
| Padang    | 1           | 1,5 mL                          |
|           | 2           | 1,0 mL                          |
|           | 3           | 0,5 mL                          |
|           | Rata-rata   | 1,0 mL                          |
| Pasinan   | 1           | 1,0 mL                          |
|           | 2           | 0,5 mL                          |
|           | 3           | 2,0 mL                          |
|           | Rata-rata   | 1,1 mL                          |
| Sukorejo  | 1           | 2,5 mL                          |
|           | 2           | 0,5 mL                          |
|           | 3           | 2,5 mL                          |
|           | Rata-rata   | 1,8 mL                          |

**Tabel 4. Hasil analisis kadar klorida**

| No. | Nama Desa | Kadar Klorida |
|-----|-----------|---------------|
| 1.  | Padang    | 6,55 mg/L     |
| 2.  | Pasinan   | 8,53 mg/L     |
| 3.  | Sukorejo  | 22,43 mg/L    |

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4 di atas, didapatkan kadar klorida pada ketiga sampel air sumur berbeda, yaitu 6,55 mg/L untuk Desa Padang, 8,53 mg/L untuk Desa Pasinan, dan Desa Sukorejo sebesar 22,43 mg/L. Apabila mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/SK/VI/2010 dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990, kadar klorida maksimal yaitu sebesar 250 mg/L untuk air minum dan sebesar 600 mg/L untuk air bersih. Dengan demikian, didapatkan bahwa kadar klorida sampel air sumur di ketiga Desa Kecamatan Singojuruh Kabupaten Banyuwangi ini dibawah ambang batas, sehingga dapat digunakan baik untuk minum, mencuci maupun mandi.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kadar klorida pada air sumur di ketiga Desa yang terletak di wilayah Tempat Pembuangan Air (TPA) Kecamatan Singojuruh Kabupaten Banyuwangi menunjukkan hasil dibawah nilai ambang batas yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan RI. Hal ini menunjukkan bahwa air bawah tanah tidak tercemar oleh air lindi TPA sehingga layak digunakan untuk air minum, mandi, mencuci maupun memasak.

#### DAFTAR PUSTAKA

Aminah, S., (2019), Analisis Kandungan Klorin pada Beras yang Beredar di Pasar Tradisional Makassar dengan Metode Argentometri Volhard, *Open Science Framework*.  
<https://doi.org/10.31219/osf.io/v5s62>  
 Astuti, D.W., Fatimah, S., Fikriyyah, R., (2014), Penetapan Kadar Klorida pada Air Sumur di STIKes Guna Bangsa Yogyakarta Tahun 2013, *J. Health*, 1, 32.  
<https://doi.org/10.30590/vol1-no1-p32-35>  
 Djuma, A.W., Talaen, M.S., (2014), The Analysis of Chloride in Argentometry on

Dig Well Water in Kupang Regency of Kupan Tengah District Oebelo Village in 2014, 8.

- Hikamah, S.R., Mubarak, H., (2012), Studi Deskriptif Pengaruh Limbah Industri Perikanan Muncar, Banyuwangi terhadap Lingkungan Sekitar, 13.
- Huljani, M., Rahma, N., (2019), Analisis Kadar Klorida Air Sumur Bor Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) II Musi II Palembang dengan Metode Titrasi Argentometri. *ALKIMIA J. Ilmu Kim. dan Terap.* 2, 5–9.  
<https://doi.org/10.19109/alkimia.v2i2.2987>
- Karlina, A.C., Supriatna, A.M., Amalia, D.V., (2022), Analisis Kadar Nitrit (NO<sub>2</sub>-N) pada Sampel Air Permukaan dan Air Tanah di Wilayah Kabupaten Cilacap Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis, 7, 7.
- Kusumaningrum, W., Rosita, I.I., Awaliyah, N.M., (2020), Argentometri (Metode Mohr), 8.
- Nadhila, H., Nuzlia, C., (2021), Analisis Kadar Nitrit Pada Air Bersih Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS, *AMINA*, 1, 132–138.  
<https://doi.org/10.22373/amina.v1i3.492>
- Najib, C.A.M., Nuzlia, C., (2019), Uji Kadar Fluorida Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dan Air Sumur Secara Spektrofotometri UV-VIS, 7.
- Ngibad, K., Herawati, D., (2019), Analysis of Chloride Levels in Well and PDAM Water in Ngelom Village, Sidoarjo, *JKPK J. Kim. Dan Pendidik. Kim*, 4, 1.  
<https://doi.org/10.20961/jkpk.v4i1.24526>
- Nuryono, N., Qomariyah, A., Kim, W., Otomo, R., Rusdiarso, B., Kamiya, Y., (2019), Octyl and Propylsulfonic Acid Co-Fixed Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@SiO<sub>2</sub> as a Magnetically Separable, Highly Active and Reusable Solid Acid Catalyst in Water, *Mol. Catal*, 475, 110248.  
<https://doi.org/10.1016/j.mcat.2018.11.019>
- Ohi, S., Kunusa, W.R., Lukum, A., (2020), Kadar Fe(III) pada Air Sumur Galian yang Dikonsumsi Masyarakat Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS, *Jambura J. Chem.*, 2, 62–69.  
<https://doi.org/10.34312/jambchem.v2i2.4521>
- Pratama, I.W.P.A., Parwata, I.M.O.A., Subhaktiyasa, P.G., (2017), Analysis of Chloride Content in Dug Well Water In Banjar Telaga, Kutampi Kaler Village, Nusa Penida District, Klungkung Regency With

- Argentometric Titration, *Bali Med. J.*, 4, 1–4. <https://doi.org/10.36376/bmj.v4i1.51>
- Qomariyah, A., Hidayah, R., (2021), Abu Limbah Sekam Padi sebagai Bioadsorben yang Efektif untuk Logam Timbal dalam Tanah, *Fullerene J. Chem.*, 81-88.
- Qomariyah, A., Nuryono, N., Kunarti, E.S., (2021), Recovery of Gold in Au/Cu/Mg System from SH/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@SiO<sub>2</sub> as a Magnetically Separable and Reusable Adsorbent, *Indo. J. Chem. Res.*, 9, 26–34. <https://doi.org/10.30598//ijcr.2021.9-ani>
- Sasongko, E.B., Widyastuti, E., Priyono, R.E., (2014), Kajian Kualitas Air dan Penggunaan Sumur Gali oleh Masyarakat di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap, *J. Ilmu Lingkungan.*, 12, 72. <https://doi.org/10.14710/jil.12.2.72-82>
- Setiowati, S., Roto, R., Wahyuni, E.T., (2016), Monitoring Kadar Nitrit Dan Nitrat Pada Air Sumur di Daerah Catur Tunggal Yogyakarta dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS, *J. Mns. Dan Lingkungan.*, 23, 143. <https://doi.org/10.22146/jml.18784>
- Subhi, M., Sumijanti, E., (2021), Analisa Kualitas Air Sumur Bahan Pembuatan Keramik dengan Parameter Fisik (Suhu) dan Kimia (Klorida) di PT. Sumber Keramik Indah Kota Probolinggo, 4.
- Tambunan, M.A., Abidjulu, J., Wuntu, A., (2015), Analisis Fisika-Kimia Air Sumur Di Tempat Pembuangan Akhir Sumompo Kecamatan Tuminting Manado, *J. MIPA*, 4, 153. <https://doi.org/10.35799/jm.4.2.2015.9114>