

ANALISIS KADAR ALKALINITAS DAN ASIDITAS PADA AIR SUMUR DI DESA TAPANREJO KECAMATAN MUNCAR KABUPATEN BANYUWANGI

Ani Qomariyah
STIKES Banyuwangi
ani.qomariyah@stikesbanyuwangi.ac.id

Abstract

Water is a natural resource that is indispensable for human survival. In order to continue to be used properly by humans and other living things, water resources must be protected. Muncar District is one of the sub-districts in Banyuwangi where most of the population uses well water as a source of drinking water, especially residents in Tapanrejo Village. However, some people complained that the water in their dug wells tended to be cloudy due to the sandy soil and some areas where there was a lot of stockpile. Based on this information, researchers want to know the quality of well water chemically, namely by determining alkalinity and acidity. Sampling was carried out by purposive sampling and determination of levels was carried out by the titration method. The results showed that the alkalinity of well water in Tapanrejo Village, Muncar District, Banyuwangi Regency was 109.00 mg/L, 97.67 mg/L during the day, and 90.67 mg/L at night. The average acidity level was 34.55 mg/L in the morning, 30.18 mg/L in the afternoon, and 29.68 mg/L in the evening. Based on PERMENKES No. 416/MEN.KES/PER/IX/1990, the alkalinity and acidity levels of the well water still meet the standards, both as drinking water and as clean water.

Keywords : alkalinity, acidity, well water, drinking water, clean water

Abstrak

Air merupakan sumber daya alam yang sangat diperlukan bagi kelangsungan hidup manusia. Agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup yang lain, sumber daya air harus dilindungi. Kecamatan Muncar merupakan salah satu kecamatan di Banyuwangi di mana penduduknya sebagian besar menggunakan air sumur sebagai sumber air minum, terutama warga di Desa Tapanrejo. Namun demikian, sebagian masyarakat mengeluhkan bahwa air sumur gali yang dimiliki oleh mereka cenderung keruh dikarenakan faktor tanah yang berpasir dan sebagian juga banyak daerah timbunan. Berdasarkan informasi tersebut, peneliti ingin mengetahui kualitas air sumur secara kimia yaitu dengan penentuan alkalinitas dan aciditas. Pengambilan sampel dilakukan secara Purposive Sampling serta penentuan kadar dilakukan dengan metode titrasi. Hasil penelitian menunjukkan kadar alkalinitas air sumur di Desa Tapanrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi sebesar 109,00 mg/L, siang 97,67 mg/L, serta malam 90,67 mg/L. Kadar asiditas diperoleh rata-rata pagi sebesar 34,55 mg/L, siang 30,18 mg/L, serta malam 29,68 mg/L. Berdasarkan PERMENKES No.416/MEN.KES/PER/IX/1990, kadar alkalinitas dan aciditas air sumur tersebut masih memenuhi standar, baik sebagai air minum maupun sebagai air bersih.

Kata kunci : alkalinitas, asiditas, air sumur, air minum, air bersih

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat diperlukan bagi kelangsungan hidup manusia [1]. Agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup yang lain, sumber daya air harus dilindungi [2]. Manfaat air yang utama bagi kehidupan adalah sebagai air minum guna mencukupi kebutuhan air di dalam tubuh, yaitu untuk melarutkan berbagai jenis zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Pada orang dewasa, sekitar 55-60% berat badan adalah air, sedangkan pada anak sekitar 65% dan pada bayi sekitar 80% [3]. Di sisi lain, air yang sangat bermanfaat untuk tubuh tersebut juga dapat berfungsi sebagai salah satu media penularan penyakit. Salah satunya yaitu penyakit saluran pencernaan [4]. Untuk mengatasi penyakit yang timbul, maka kualitas air minum yang sesuai persyaratan harus diperhatikan. Kualitas air dapat ditinjau dari segi kimia, fisika, maupun biologi [5]. Salah satu analisis air secara kimia adalah analisis alkalinitas dan asiditas [6].

Alkalinitas merupakan gambaran kapasitas air untuk menerangkan asam, atau disebut dengan ANC (*Acidneutralizing Capacity*). Dengan kata lain, alkalinitas dapat didefinisikan sebagai kuantitas ion negatif (anion) dalam air yang dapat digunakan untuk menetralkan ion positif (kation) hidrogen [7]. Selain itu, alkanilitas dapat didefinisikan sebagai kapasitas penyangga (*buffer capacity*) terhadap perubahan derajat keasaman (pH) perairan. Ion-ion yang dapat berada di perairan antara lain: ion bikarbonat (HNO_3), karbonat (CO_3^{2-}), hidroksida (OH^-), sulfide (HS^-), silikat (HSiO_3^-), ammonia (NH_3), borat (H_2BO_3^-), serta fosfat (HPO_4^{2-} dan H_2PO_4) [8]. Dari ion-ion tersebut, hidroksida, karbonat, dan bikarbonat merupakan pembentuk alkalinitas yang utama dan paling banyak terdapat pada perairan alami [9]. Penentuan asiditas lebih sulit dibandingkan dengan penentuan alkalinitas, dikarenakan terdapat zat utama CO_2 dan H_2S yang volatil (mudah menguap) sehingga mudah hilang dari sampel yang dianalisis [10, 11, 12].

Kabupaten Banyuwangi merupakan kabupaten terluas di Jawa Timur bahkan menjadi yang paling luas di Pulau Jawa, dengan luas wilayahnya yang lebih luas (5.782,50 km²) dari Pulau Bali (5.636,66 km²). Kabupaten ini terletak di ujung paling timur Pulau Jawa dimana wilayahnya berbatasan dengan Kabupaten Situbondo di sebelah utara, di sebelah timur berbatasan dengan Selat Bali (Provinsi Bali), sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Hindia, serta di sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Jember dan Kabupaten Bondowoso. Kecamatan Muncar merupakan salah satu kecamatan di Banyuwangi di mana penduduknya sebagian besar menggunakan air sumur sebagai sumber air minum, terutama warga di Desa Tapanrejo. Namun demikian, sebagian masyarakat mengeluhkan bahwa air sumur gali yang dimiliki oleh mereka cenderung keruh dikarenakan faktor tanah yang berpasir dan sebagian juga banyak daerah timbunan. Berdasarkan informasi tersebut, peneliti ingin mengetahui kualitas air sumur secara kimia yaitu dengan penentuan alkalinitas dan aciditas. Dari penelitian ini, diharapkan dapat diketahui kadar alkalinitas dan aciditas pada air sumur di Desa Tapanrejo Kecamatan Muncar Kabupaten banyuwangi, sehingga dapat diketahui kualitas air minum di daerah ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April 2022 di Laboratorium Kimia Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Banyuwangi. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu air sumur yang terdapat di Desa Tapanrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi. Pengambilan sampel dilakukan secara Purposive Sampling, dimana pengambilan dilakukan di satu rumah warga yang menggunakan air minum dari air sumur. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali, yang diambil pada waktu yang berbeda yaitu: pagi pukul 06.00 WIB, siang pukul 13.00 WIB, dan malam pukul 20.00 WIB. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif yaitu melalui pengamatan langsung dengan metode titrasi.

Alat-alat yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi: kaca arloji, gelas beaker 100 mL, Erlenmeyer 250 mL, buret 50 mL, pipet ukur, labu ukur 100 mL. Sedangkan bahan-bahan yang diperlukan meliputi: sampel air sumur, natrium hidroksida (NaOH), asam oksalat ($H_2C_2O_4$), asam klorida (HCl), boraks ($Na_2B_4O_7$), indikator Metil Merah (MM) 1%, indikator phenoltalein (PP) 1%, serta indikator universal.

Prosedur kerja dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap:

1. Standarisasi NaOH dengan $H_2C_2O_4$ 0,1 N

Sebanyak 10 mL $H_2C_2O_4$ dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, ditambahkan indikator PP 1 % sebanyak 1-2 tetes dan dititrasi dengan NaOH hingga terjadi perubahan warna dari jernih menjadi merah muda. Hasil standarisasi ditentukan dengan rumus di bawah ini:

$$\begin{aligned} V_{H_2C_2O_4} \times N_{H_2C_2O_4} &= V_{NaOH} \times N_{NaOH} \\ N_{NaOH} &= \frac{V_{H_2C_2O_4} \times N_{H_2C_2O_4}}{V_{NaOH}} \end{aligned}$$

2. Penetapan kadar asiditas

Sebanyak masing-masing 50 mL sampel dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer, kemudian ditambahkan 1-2 tetes. Larutan kemudian dititrasi dengan NaOH hingga terjadi perubahan warna dari bening menjadi merah muda. Penetapan kadar ditentukan dengan rumus di bawah ini:

$$\frac{1000}{V_{\text{sampel}}} \times (V_{\text{titrasi}} \times N_{NaOH}) \times BE_{CO_2} \times 1 \frac{mg}{L} = \dots \dots \frac{mg}{L}$$

3. Standarisasi HCl dengan $Na_2B_4O_7$ 0,1 N

Sebanyak 10 mL larutan $Na_2B_4O_7$ dimasukkan ke dalam Erlenmeyer kemudian ditambahkan 5 tetes indikator MM 1 %. Larutan kemudian dititrasi dengan larutan standard HCl sampai terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah orange. Hasil standarisasi ditentukan dengan rumus di bawah ini:

$$\begin{aligned} V_{\text{boraks}} \times N_{\text{boraks}} &= V_{HCl} \times N_{HCl} \\ N_{HCl} &= \frac{V_{\text{boraks}} \times N_{\text{boraks}}}{V_{HCl}} \end{aligned}$$

4. Penetapan kadar alkalinitas

Sebanyak masing-masing 50 mL sampel dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer kemudian ditambahkan 5 tetes indikator MM 1 %. Larutan kemudian dititrasi dengan larutan standard HCl hingga terjadi perubahan warna

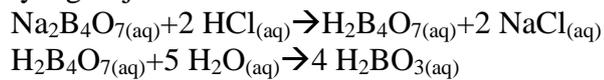
dari kuning menjadi merah orange. Alkalinitas dihitung sebagai CaCO_3 . Penetapan kadar ditentukan dengan rumus di bawah ini:

$$\frac{1000}{V_{\text{sampel}}} \times (V_{\text{titrasi}} \times N_{\text{HCl}}) \times BE_{\text{CaCO}_3} \times 1 \frac{\text{mg}}{\text{L}} = \dots \dots \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alkalinitas dan asiditas air dalam analisis air sumur di Desa Tapanrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi dimaksudkan untuk melihat kemampuan air tanpa menentukan pH dan juga tanpa melakukan penetralan bila terdapat tambahan basa. Sifat kimia alkalinitas dan asiditas ini berhubungan erat dengan pH, dimana tujuan dari analisis ini yaitu untuk menunjang kualitas air.

Sebelum melakukan analisis penetapan kadar alkalinitas, maka terlebih dahulu dilakukan standarisasi larutan HCl dengan larutan boraks $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0,1 N. Titrasi ini disebut dengan standarisasi HCl, yaitu dengan menggunakan larutan boraks sebagai analit dan larutan HCl sebagai titran. Titrasi ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan normalitas HCl yang akurat dan sebenarnya [13], yang nantinya digunakan dalam penentuan kadar alkalinitas. Titrasi dihentikan apabila sudah terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah orange. Berikut ini reaksi yang terjadi selama titrasi. Alkalinitas dihitung sebagai CaCO_3 .



Hasil analisis kadar Alkalinitas ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini.

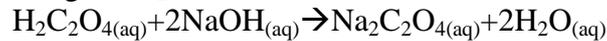
Tabel 1. Kadar Alkalinitas Air Sumur

Kode Sampel	Kadar Alkalinitas (mg/L)		
	Pagi	Siang	Malam
1	110,00	100,00	87,00
2	105,00	95,00	92,00
3	112,00	98,00	93,00
Rata-rata	109,00	97,67	90,67

Dari Tabel 1 di atas, dapat diketahui bahwa hasil analisis kadar alkalinitas air sumur didapatkan rata-rata pagi sebesar 109,00 mg/L, siang 97,67 mg/L, serta malam 90,67 mg/L. Mengacu pada peraturan Menteri Kesehatan RI tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air PERMENKESNo.416/MEN.KES/PER/IX/1990, dinyatakan bahwa persyaratan kualitas air minum secara kimiawi untuk kadar alkalinitas adalah maksimum 250 mg/L, sedangkan untuk air bersih maksimum 600 mg/L. Berdasarkan hal ini, maka kadar alkalinitas air sumur di Desa Tapanrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi ini masih memenuhi standar baik sebagai air minum maupun sebagai air bersih.

Sebelum melakukan analisis penetapan kadar asiditas, maka terlebih dahulu dilakukan standarisasi larutan NaOH dengan larutan boraks $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1 N. Titrasi ini disebut dengan titrasi standarisasi, yaitu dengan menggunakan larutan asam oksalat sebagai analit dan larutan NaOH sebagai titran. Titrasi ini dilakukan

dengan tujuan untuk mendapatkan hasil normalitas NaOH yang akurat dan sebenarnya, yang akan digunakan pada langkah selanjutnya yaitu penetapan kadar asiditas. Titrasi dihentikan apabila sudah terjadi perubahan warna dari jernih menjadi merah muda. Berikut ini reaksi yang terjadi selama titrasi (14–16). Aciditas dihitung sebagai CO₂.



Tabel 2 di bawah ini menunjukkan hasil perhitungan kadar asiditas air sungai.

Tabel 2. Kadar Asiditas Air Sumur

Kode Sampel	Kadar Alkalinitas (mg/L)		
	Pagi	Siang	Malam
1	35,50	32,25	31,00
2	34,75	30,05	30,05
3	33,40	28,25	28,00
Rata-rata	34,55	30,18	29,68

Dari Tabel 2 di atas, dapat diketahui bahwa hasil analisis kadar asiditas air sumur didapatkan rata-rata pagi sebesar 34,55 mg/L, siang 30,18 mg/L, serta malam 29,68 mg/L. Mengacu pada peraturan Menteri Kesehatan RI tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air PERMENKESNo.416/MEN.KES/PER/IX/1990, dinyatakan bahwa persyaratan kualitas air minum secara kimiawi untuk kadar asiditas adalah maksimum 250 mg/L, sedangkan untuk air bersih maksimum 600 mg/L. Berdasarkan hal ini, maka kadar alkalinitas air sumur di Desa Tapanrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi ini masih memenuhi standar baik sebagai air minum maupun sebagai air bersih. Meskipun secara kenyataan sifat fisika air sumur di Desa tersebut terlihat agak keruh, air sumur tersebut tidak berbau. Untuk menggunakan air sumur ini sebagai air minum, maka langkah yang paling tepat adalah dengan direbus terlebih dahulu kemudian dilakukan penyaringan.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kadar alkalinitas air sumur di Desa Tapanrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi sebesar 109,00 mg/L, siang 97,67 mg/L, serta malam 90,67 mg/L. Kadar asiditas diperoleh rata-rata pagi sebesar 34,55 mg/L, siang 30,18 mg/L, serta malam 29,68 mg/L. Berdasarkan PERMENKESNo.416/MEN.KES/PER/IX/1990, kadar alkalinitas dan aciditas air sumur tersebut masih memenuhi standar, baik sebagai air minum maupun sebagai air bersih.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih jauh terhadap kadar klorida, BOD, COD, serta mikrobiologi dari air sumur warga di Desa tersebut, agar didapatkan hasil

kualitas air yang sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh Kementerian Kesehatan RI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada Laboratorium Kimia STIKES Banyuwangi yang telah memfasilitasi peralatan dan bahan selama pelaksanaan penelitian. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada salah warga di Desa Tapanrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi yang bersedia untuk di ambil sampel air sumur di tempat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amani F, Prawiroredjo K. Alat Ukur Kualitas Air Minum dengan Parameter pH, Suhu, Tingkat Kekeruhan, dan Jumlah Padatan Terlarut. *Jurnal Ilmu Kesehatan*. **2016**, *14*, 14-20.
- [2] Atmaja DM. Analisis Kualitas Air Sumur di Desa Candikuning Kecamatan Baturiti. *MKG*. **2019**, *19*, 147-154.
- [3] Qomariyah A, Hidayah R. Abu Limbah Sekam Padi sebagai Bioadsorben yang Efektif untuk Logam Timbal dalam Tanah. *Fullerene Journal of Chemistry*. **2021**, *6*, 81-88. <https://doi.org/10.37033/fjc.v6i2>
- [4] Hapsari D. Kajian Kualitas Air Sumur Gali dan Perilaku Masyarakat di Sekitar Pabrik Semen Kelurahan Karangtalun Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap. *JSTL*. **2015**, *7*, 18–28.
- [5] Qomariyah A, Nuryono N, Kunarti ES. Recovery of Gold in Au/Cu/Mg System from SH/Fe₃O₄@SiO₂ as a Magnetically Separable and Reusable Adsorbent. *Indonesian Journal of Chemical Research*. **2021**, *9*, 26–34. <https://doi.org/10.30598/ijcr.2021.9-ani>
- [6] Nuryono N, Qomariyah A, Kim W, Otomo R, Rusdiarso B, Kamiya Y. Octyl and propylsulfonic acid co-fixed Fe₃O₄@SiO₂ as a magnetically separable, highly active and reusable solid acid catalyst in water. *Molecular Catalysis*, **2019**, *475*, 110248.
- [7] Qomariyah A. Desorpsi Campuran Au(III) dan Cu(II) dari Magnetit Terlapis Hibrida Merkupto-Silika Dengan Larutan Tiourea Dalam Asam Klorida, *Skripsi*, Universitas Gadjah Mada, **2014**
- [8] Huljani M, Rahma N. Analisis Kadar Klorida Air Sumur Bor Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) II Musi II Palembang dengan Metode Titrasi Argentometri. *ALKIMIA*, **2019**, *2*, 5–9.
- [9] Mashadi A, Surendro B, Rakhmawati A, Amin M. Peningkatan Kualitas pH, Fe dan Kekeruhan Dari Air Sumur Gali dengan Metode Filtrasi. *JURISSIPIL*. **2018**, *1*, 105.
- [10] Parera MJ, Supit W, Rumampuk JF. Analisis Perbedaan Pada Uji Kualitas Air Sumur Di Kelurahan Madidir Ure Kota Bitung Berdasarkan Parameter Fisika. *e-Bio Medic*. **2013**, *1*, 20-25.
- [11] Rai IB. Studi Kualitas Air Secara Fisika dan Kimia Sungai Ancar – Kota Mataram. *JPMS*. **2019**, *1*, 17-25.

- [12] Sasongko EB, Widyastuti E, Priyono RE. Kajian Kualitas Air dan Penggunaan Sumur Gali oleh Masyarakat di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap. *J. Ilmu Lingk.* **2014**, 12, 72-78.
- [13] Situmorang R, Lubis J. Analisis Kualitas Air Sumur Bor Berdasarkan Parameter Fisika dan Parameter Kimia di Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan. *Einstein.* **2017**, 5, 25-33.
- [14] Tatangindatu F, Kalesaran O, Rompas R. Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *e-BDP.* **2013**, 1, 23-30.
- [15] Trisnawulan IAM, Suyasa IWB, Sundra IK. Analisis Kualitas Air Sumur Gali di Kawasan Pariwisata Sanur. *Jurnal Kesehatan.* **2007**, 2, 9-18.
- [16] Trisna Y. Water Quality and Public Health Complaints in Surrounding Watoetoelis Sugar Mills. *JKL.* **2018**, 10, 241-246.