

ANALISIS TINGKAT KESADAHAN AIR TANAH DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GORONTALO

Jafar La Kilo

Program Studi Geografi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah
Gorontalo,

Email: jafar@umgo.ac.id

Abstract

The main need of clean water on Universitas Muhammadiyah Gorontalo (UMGo) especially for bathing, washing and toileting from the groundwater. To utilizing groundwater must to heed water quality. Water quality determined by physical, chemical, and biology parameters. One of this parameters is hardness. Water with very high degrees of hardness is harmful to environment and health. Analysis of hard water degrees from groundwater on Universitas Muhammadiyah Gorontalo area with complexometric titration method has been done. The result shows that degrees of hard water in Yusuf Polapa Mosque, Faculty of agriculture, rektorat, and AMCF building respectively 59,0 mg/L; 74,2 mg/L; 74,0 mg/L dan 57,8 mg/L. This result categorize as soft water. The degrees of hardness in canteen is 81,8 mg/L or moderate water. Therefore, groundwater in Universitas Muhammadiyah Gorontalo area is safe for daily and industry need.

Keywords: *Groundwater; Hardness ; Complexometric titration*

Abstrak

Kebutuhan air bersih di lingkungan Universitas Muhammadiyah Gorontalo (UMGo) khususnya mandi, cuci dan kakus (MCK) bersumber dari air tanah. Dalam pemanfaatan air tanah perlu diperhatikan parameter kualitas air. Kualitas air yang baik ditentukan oleh parameter fisika, kimia, dan biologi. Salah satu parameter tersebut adalah tingkat kesadahan. Air tanah yang mengandung tingkat kesadahan yang tinggi dapat berdampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan. Telah dilakukan analisis tingkat kesadahan air tanah pada 5 (lima) titik di lingkungan Universitas Muhammadiyah Gorontalo dengan metode titrasi kompleksometri. Berdasarkan hasil analisa, tingkat kesadahan air tanah di Masjid Yusuf Polapa, gedung Fakultas pertanian, gedung rektorat dan gedung AMCF masing-masing adalah 59,0 mg/L; 74,2 mg/L; 74,0 mg/L dan 57,8 mg/L, masuk dalam kategori dengan tingkat kesadahan rendah. Tingkat kesadahan air tanah di sekitar kantin dalam kategori sedang yaitu sebesar 81,8 mg/L. Dengan demikian, air tanah di lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Gorontalo aman digunakan untuk keperluan sehari-hari dan keperluan industri.

Kata Kunci: Air tanah; Kesadahan; Kompleksometri

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumberdaya alam yang paling penting bagi kehidupan manusia. Salah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan terutama di Indonesia adalah air tanah. Air tanah adalah air yang bergerak dalam lapisan tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang antara butir-butir tanah yang membentuk itu atau dikenal dengan air lapisan dan di dalam retakan-retakan dari batuan yang dikenal dengan air celah (Wahyudi, 2009).

Sumber daya air tanah mempunyai peran cukup penting sebagai pasokan air untuk berbagai sektor pembangunan, antara lain, sebagai air minum perkotaan atau pedesaan, air industri dan air irigasi. Air tanah masih dianggap sebagai sumber air bersih yang cukup dapat menjamin kualitasnya dan cukup ekonomis cara pengambilannya. Air tanah banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian (Yasa, 2014). Herlina Roseline, Iwan Kridasantausa, (2009) melakukan kajian pemanfaatan irigasi air tanah pada lahan sawah tadah hujan.

Kajian pemanfaatan air tanah sebagai sumber air minum telah banyak dilakukan, kajian pemanfaatan air tanah di Kabupaten Bangkalan sebagai sumber air minum (Wahyudi, 2009). Partisipasi masyarakat dalam melestarikan kawasan hutan lindung gunung buduk sebagai sumber air bersih bagi masyarakat Kabupaten Sanggau, Pontianak (Damiani, Lumangkun, & Dirhamsyah, 2015).

Dalam pemanfaatan air tanah perlu diperhatikan parameter kualitas air. Kualitas air yang baik ditentukan dari beberapa parameter diantaranya parameter fisika, kimia, dan biologi.

Salah satu parameter kimia yang menentukan kualitas air yang baik adalah kandungan garam mineral.

Tingginya kandungan garam mineral $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ dan $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ menyebabkan kesadahan air. Air sadah berkontribusi penting terhadap asupan kalsium dan magnesium bagi makhluk hidup, terutama manusia. Disisi lain, air sadah memiliki dampak negatif terhadap kebersihan lingkungan. Tingginya tingkat kesadahan air tanah menyebabkan jumlah busa yang dihasilkan oleh deterjen saat mencuci berkurang. Air sadah juga dapat menyebabkan korosi pada perabot rumah tangga (Kumari, 2016). Selain itu, air sadah juga berdampak pada kesehatan, antara lain dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah jantung, kanker, kerusakan pada sistem saraf pusat, penyakit alzheimer, diabetes, batu ginjal, kesehatan reproduksi, dan tulang keropos (Sengupta, 2013).

Kebutuhan air bersih di lingkungan Universitas Muhammadiyah Gorontalo (UMGo) khususnya mandi, cuci dan kakus (MCK) bersumber dari air tanah. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian untuk mengetahui tingkat kesadahan air tanah sebagai informasi kepada warga kampus demi kemaslahatan bersama.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian jenis eksperimental karena data diambil melalui analisa laboratorium. Sampel air tanah diambil pada 5 titik di lingkungan Universitas Muhammadiyah Gorontalo, yaitu Masjid Jusuf Polapa (titik sampel 1), gedung Fakultas Pertanian dan Perikanan

(titik sampel 2), kantin (titik sampel 3) gedung rektorat (titik sampel 4) dan gedung AMCF (titik sampel 5).

Kesadahan total dianalisa menggunakan metode titrasi kompleksometri.

Prosedur Kerja

1. Mengambil 25 mL sampel air tanah kemudian dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer.
2. Menambahkan 5 mL larutan penyangga dengan pH $10 \pm 0,1$.
3. Menambahkan seujung spatula 30 mg sampai dengan 50 mg indikator *Eriochroma Black T* (EBT)
4. Menitrasi sampel dengan larutan baku Na_2EDTA 0,01 M secara perlahan sampai terjadi perubahan warna merah anggur menjadi biru.
5. Mencatat volume larutan baku Na_2EDTA yang digunakan.
6. Mengulangi titrasi tersebut 2 kali, kemudian rata-ratakan volume Na_2EDTA yang digunakan.

Kesadahan total dihitung menggunakan persamaan umum sebagai berikut,

$$\text{Kesadahan dalam CaCO}_3 \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}} \right) = \frac{V_{\text{EDTA}} \times [\text{EDTA}] \times \text{BM CaCO}_3 \times 100}{V_{\text{sampel}}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penetapan kesadahan total dengan metode kompleksometri menggunakan larutan baku

Na_2EDTA dan indikator EBT. Penambahan indikator EBT pada larutan yang mengandung ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} pada pH $10 \pm 0,1$ larutan akan menjadi merah anggur. Terjadi perubahan warna setelah dititrasi lebih lanjut dengan Na_2EDTA , ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} sudah terikat, ditandai dengan larutan yang berwarna merah anggur berubah menjadi biru sebagai titik akhir titrasi.

Reaksi yang terjadi selama proses titrasi adalah,

- sebelum titik ekuivalen:



- setelah titik ekuivalen:



Hasil titrasi Na_2EDTA pada analisa kesadahan total (CaCO_3) disajikan dalam tabel 1 berikut,

Tabel 1. Volume Na_2EDTA Hasil Titrasi

| Titik sampel | Volume Na_2EDTA (mL) | | Rata-rata Volume Na_2EDTA (mL) |
|--------------|--------------------------------------|------|--|
| | -1 | -2 | |
| 1 | 14.5 | 15 | 14.75 |
| 2 | 18.3 | 18.8 | 18.55 |
| 3 | 20.1 | 20.8 | 20.45 |
| 4 | 18.5 | 18.5 | 18.50 |
| 5 | 14.3 | 14.6 | 14.45 |

Berdasarkan hasil tirasi pada tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah volume Na_2EDTA yang dibutuhkan untuk menitrasi sampel setelah dilakukan pengulangan titrasi (duplo) tidak berbeda secara signifikan. Oleh Karena itu, untuk penentuan nilai kesadahan total

masing-masing sampel digunakan nilai rata-rata volume Na_2EDTA . Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan persamaan umum tingkat kesadahan total, didapatkan hasil sebagaimana disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisa kesadahan total

| Titik sampel | Tingkat kesadahan (mg/L) |
|--------------|--------------------------|
| 1 | 59.0 |
| 2 | 74.2 |
| 3 | 81.8 |
| 4 | 74.0 |
| 5 | 57.8 |

Berdasarkan Permen Kesehatan No. 907 Tahun 2002 tentang standar Kualitas Air Bersih dan Air Minum, standar baku maksimal kadar kesadahan dalam air adalah 500 mg/L. Berdasarkan data pada tabel 2, rata-rata keadaan kesadahan pada semua sampel masuk dalam kategori masih layak digunakan untuk keperluan sehari-hari dan keperluan industri.

Tingkat kesadahan air tanah di Masjid Yusuf Polapa, gedung Faperkan, gedung rektorat dan gedung AMCF masuk dalam kategori kesadahan rendah (<75 mg/L). Tingkat kesadahan air tanah di sekitar kantin yaitu sebesar 81,8 mg/L, diklasifikasikan dalam kategori sedang. Perbedaan tingkat kesadahan pada masing-masing sampel dipengaruhi oleh jumlah kandungan kapur, semakin tinggi kandungan kapur maka tingkat

kesadahan air tanah akan semakin tinggi pula. Hal ini didukung penelitian yang dilakukan oleh (Cholil, Anna, & Setyaningsih, 2016).

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kesadahan air tanah di lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Gorontalo masih berada pada konsentrasi normal atau jauh di bawah ambang batas yang berbahaya, yaitu di bawah 82 mg/L. Dengan demikian, dari segi kesadahan, air tanah di lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Gorontalo aman digunakan untuk keperluan sehari-hari dan keperluan industri.

Perlu dilakukan edukasi kepada masyarakat tentang bahaya air sadah.

DAFTAR PUSTAKA

- Cholil, M., Anna, A. N., & Setyaningsih, N. (2016). Analisis Kesadahan Air Tanah di Kecamatan Toroh Kabupaten Grobogan Propinsi Jawa Tengah. In *The 3rd University Research colloquium* (pp. 88–98).
- Damiati, V., Lumangkun, A., & Dirhamsyah, M. (2015). Partisipasi masyarakat dalam melestarikan kawasan hutan lindung gunung buduk sebagai

-
- sumber air bersih di Desa Idas Kecamatan Noyan Kabupaten Sanggau. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(1), 142–149.
- Herlina Roseline, Iwan Kridasantausa, W. Kajian Pemanfaatan Irigasi Air Tanah Pada Sawah Tadah Hujan Tanaman Padi Metode Sri Di Desa Girimukti , Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat, Magister Pengelolaan Sumber Daya Air, Institut Teknologi Bandung 1–15 (2009).
- Kumari, B. K. (2016). A Study on The Estimation of Hardness In Ground Water Samples Byedta Trirometric Method. *IOSR Journal of Applied Chemistry*, 9(10), 26–28.
- Sengupta, P. (2013). Potential health impacts of hard water. *International Journal of Preventive Medicine*, 4(8), 866–875.
- Wahyudi, H. (2009). Kondisi dan Potensi Dampak Pemanfaatan Air Tanah di Kabupaten Bangkalan. *Jurnal APLIKASI*, 7, 14–19.
- Yasa, I. W. (2014). Studi Kedalaman Air Tanah Di Kawasan Wisata Kertha. *Jurnal PADURAKSA*, 3, 49–61.