

ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DI KECAMATAN TERNATE SELATAN, KOTA TERNATE PROVINSI MALUKU UTARA

Article history

Received

10 Januari 2023

Accepted

17 Januari 2023

Said Hi Abbas^a, Firman Firman^{b*}, dan Syarifullah Bundang^b^aProdi Teknik Mesin Universitas Khairun, Ternate, Indonesia^bProdi Teknik Pertambangan Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

*Corresponding author

firman@unkhair.ac.id

Graphical abstract

Abstract

Research on the analysis of groundwater quality in South Ternate District, Ternate City, North Maluku Province needs to be carried out considering that the community's water sources in the area come from groundwater (dug and drilled wells), so knowledge of groundwater quality in the form of pH, TDS, EC, and temperature be important. The purpose of this study is to determine the quality of groundwater; as well as recommendations related to groundwater quality in the South Ternate District area. The stages of the research method were carried out by collecting primary data in the form of well coordinates and elevation, physical properties of groundwater, groundwater quality measurement results and secondary data collection. The water quality results in the South Ternate District for the 40 samples measured ranged from pH 5.2 to 6.6; TDS 4-2150 ppm; EC 8-4240 $\mu\text{S}/\text{cm}$ and temperature ranges from 26.5-29.7°C. Based on Permenkes Number 32 of 2017 concerning environmental health quality standards and water health requirements for sanitary hygiene purposes, only 3 wells had a pH in the range of 6.5-8.5, namely samples F-02, TO-01, and TO-02. The physical quality of groundwater shows that the closer to the east the pH is, the closer to neutral, while the west is lower. There are many low water pH because sampling is done in the dry season.

Keywords: groundwater, water quality, pH, TDS, South Ternate

Abstrak

Penelitian analisis kualitas air tanah di Kecamatan Ternate Selatan Kota Ternate Provinsi Maluku Utara perlu dilakukan mengingat sumber air masyarakat di wilayah tersebut berasal dari air tanah (sumur gali dan sumur bor), sehingga pengetahuan tentang kualitas air tanah berupa pH, TDS, EC, dan temperatur menjadi penting. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air tanah; serta rekomendasi terkait kualitas air tanah di wilayah Kecamatan Ternate Selatan. Tahapan metode penelitian dilakukan pengumpulan data primer berupa koordinat dan elevasi sumur, sifat fisik air tanah, hasil pengukuran kualitas air tanah serta pengumpulan data sekunder. Penelitian terkategori penelitian kuantitatif dan pengujian sampel dilakukan di lapangan. Hasil kualitas air di Kecamatan Ternate Selatan untuk 40 sampel yang diukur didapatkan pH berkisar 5,2-6,6; TDS 4-2150 ppm; EC 8-4240 $\mu\text{S}/\text{cm}$ serta temperatur atau suhu berkisar 26,5-29,7°C. Berdasarkan Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, hanya 3 sumur yang pH-nya berada dalam range 6,5-8,5, yaitu sampel F-02, TO-01, dan TO-02. Kualitas fisik air tanah memperlihatkan semakin ke timur pH nya makin mendekati netral sebaliknya bagian barat lebih rendah. pH air yang rendah dibanyak sumur akibat pengambilan sampel dilakukan di musim kemarau.

Kata kunci: air tanah, kualitas air, pH, TDS, Ternate Selatan



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

1. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan esensial bagi manusia dalam memenuhi berbagai keperluan hidupnya. Salah satu sumber air tawar bagi manusia adalah air tanah [1]. Air tawar jumlahnya hanya $\pm 3\%$, tetapi selalu mampu memenuhi kebutuhan makhluk hidup akibat adanya siklus hidrogeologi. Volume air tanah 40x lebih besar dari volume air sungai dan danau. Volume air tanah (*groundwater*) adalah $8,4 \times 10^6 \text{ km}^3$ sedangkan volume air sungai dan danau adalah $2 \times 10^5 \text{ km}^3$. Makhluk hidup yang di darat, baik secara langsung maupun tidak langsung sangat memerlukan air tawar. Air tersebut dapat dikonsumsi atau dimanfaatkan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya. Sedangkan untuk manusia diperlukan air tawar yang memenuhi syarat kesehatan. Air tawar (*fresh water*) adalah air yang rasanya tawar (tidak asin), dengan kandungan zat terlarut di bawah 1000 mg/liter.

Penggunaan air sumur gali dan air sumur bor semakin meningkat dari tahun ke tahun [2]. Kebutuhan air tanah di Kecamatan Ternate Selatan umumnya dipenuhi dari air tanah yang diperoleh melalui sumur gali atau sumur bor. Kualitas air tanah khususnya di kelurahan-kelurahan yang berada di wilayah administrasi Kecamatan Ternate Selatan perlu diketahui kualitasnya untuk memastikan air yang dikonsumsi masyarakat masih berada dalam baku mutu yang diperbolehkan. Peraturan Pemerintah (PP) No. 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Kriteria mutu air berdasarkan kelas dijelaskan dalam lampiran peraturan tersebut. Ada parameter fisika, meliputi temperatur; residu terlarut; dan residu tersuspensi. Selain itu ada parameter kimia anorganik, meliputi pH, BOD, COD, DO, total fosfat sebagai P, NO_3 sebagai N, NH_3 -N, arsen, kobalt, barium, boron, selenium, kadmium, krom (VI), tembaga, besi, timbal, mangan, air raksa, seng, klorida, sianida, florida, nitrit sebagai N, sulfat, klorin bebas, belerang sebagai H_2S . Parameter mikrobiologi dan parameter radioaktivitas menjadi prasyarat lainnya. Pengklasifikasian air dibagi 4 kelas sesuai peraturan tersebut, yaitu kelas 1 (air baku air minum), kelas 2 (air yang digunakan untuk prasarana atau sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, mengairi pertanaman), kelas 3 dan 4 (air yang digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, mengairi pertanaman) [3][4].

Pengujian kualitas air sumur gali berdasarkan baku mutu yang mengacu pada Permenkes RI No. 32 Tahun 2017. Ada 13 parameter kimia anorganik (klorida, kesadahan, NO_3 , NO_2 , Fe terlarut, pH, CN, sulfat, sulfida, Mn terlarut, Ni terlarut, Zn terlarut, dan NH_3) serta 5 parameter fisika, yaitu bau, *total dissolved solids* (TDS), kekeruhan, suhu, dan daya hantar listrik (DHL) [5][6][7]. Pengujian air sumur gali untuk semua parameter membutuhkan biaya yang besar dan jumlah sampel yang banyak (2-3 sampel setiap kelurahan), maka analisis yang ditekankan adalah kualitas fisik air tanah (sumur gali) untuk 4 parameter, yaitu pH, TDS, *electrical conductivity* (EC) serta temperatur. Pembuatan peta kontur kualitas air tanah akan dilakukan untuk memberikan informasi kepada warga ataupun pemerintah terkait penanganan air tanah di Kecamatan Ternate Selatan Kota Ternate Provinsi Maluku Utara.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air tanah (parameter pH, TDS, EC, dan T) di Kecamatan Ternate Selatan; untuk membuat kontur kualitas air tanah (kontur pH, kontur TDS, kontur EC, dan kontur temperatur) di Kecamatan Ternate Selatan; dan untuk menjadi rekomendasi tentang kualitas air tanah di Kecamatan Ternate Selatan. Keterkaitan skema penelitian mengenai kualitas air tanah dengan butir 8 (kesehatan, gizi, dan obat-obatan) pada bidang unggulan penelitian Universitas Khairun 2021-2025. Kualitas air tanah sangat terkait dengan kesehatan manusia yang mengkonsumsi air tanah, sehingga analisis dan pemetaan kualitas air tanah di Kecamatan Ternate Selatan sangat penting untuk diteliti.

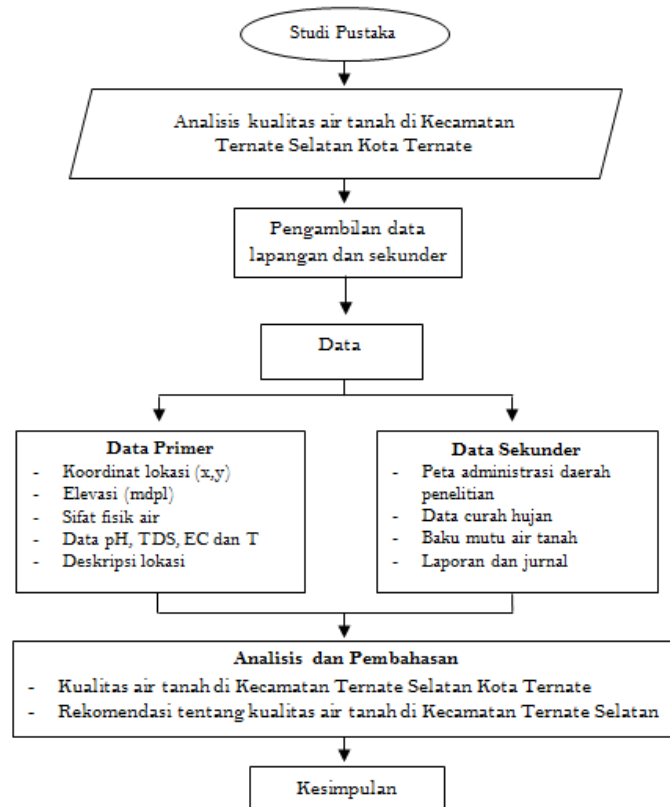
2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Ternate Selatan dengan mengambil sampel sumur yang representatif dari tiap kelurahan. Pengujian kualitas langsung dilakukan di lokasi pengambilan sampel air sumur dan air permukaan (danau dan mata air). Pengolahan data dan pembuatan laporan dilaksanakan di Laboratorium Geologi Fakultas Teknik Universitas Khairun. Waktu pelaksanaan penelitian ini adalah bulan April-September 2022 (sesuai jadwal PKUPT Tahun 2022 dari LPPM). Peralatan dan bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Global Positioning System* (GPS); alat ukur pH, TDS, EC dan T (pH meter); kamera dan laptop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi botol sampel, alat tulis (pulpen dan buku), spidol dan kertas label, serta gayun.

Tahapan penelitian ini secara umum adalah observasi awal lokasi penelitian (sumur gali dan sumber air permukaan), melakukan pemilihan sumur gali dan sumber air permukaan yang dijadikan sampel pengujian kualitas fisik air tanah. Setiap kelurahan diwakili beberapa sumur yang menjadi sampel. Pelaksanaan penelitian, berupa pengambilan sampel air sumur gali dan atau sumber air permukaan. Pengujian kualitas fisik air sumur dan air permukaan di lokasi, berupa pengukuran pH, TDS, EC, serta temperatur menggunakan pH meter. Pengambilan sampel air tanah untuk pengujian dan sampel duplikat dilakukan langsung di lapangan. Pengambilan data koordinat dan elevasi menggunakan GPS. Mencatat hasil pengujian serta karakteristik fisik kualitas air tanah, berupa bau, rasa, dan warna. Hasil pengujian lapangan selanjutnya diolah dan dilakukan analisis data. Selanjutnya dibuatkan laporan kemajuan, laporan akhir serta luaran yang menjadi target dari penelitian ini. Tahapan kegiatan penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.

Teknik pengumpulan data penelitian melalui proses pemilihan sumur gali atau sumber air permukaan sebagai lokasi pengambilan sampel air tanah yang diuji. Data primer dikumpulkan melalui pengambilan langsung di lapangan berupa data koordinat (x,y) serta elevasi menggunakan GPS, identifikasi sifat fisik air tanah, pengukuran kualitas air tanah menggunakan pH meter berupa pengukuran pH, TDS, EC, serta temperatur. Data sekunder diperoleh dari jurnal dan laporan berupa curah hujan Kota Ternate, baku mutu air tanah dari regulasi yang ada serta data pendukung lainnya.

Analisis data hasil penelitian dilakukan untuk bisa menjawab tujuan dari penelitian ini. Analisis data dilakukan dengan membuat tabulasi data lapangan, baik berupa data kualitas air tanah, sifat fisik air tanah, koordinat lokasi, elevasi serta data-data sekunder sebagai pendukung. Data diolah dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan penarikan kesimpulan.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Data Lapangan Hasil Pengukuran Lapangan

Data hasil pengukuran kualitas fisik air tanah di Kecamatan Ternate Selatan sebanyak 40 sampel air sumur dan air permukaan (danau dan mata air) ditampilkan pada tabel 1. Pengambilan sampel air tanah dilakukan di kelurahan dalam Kecamatan Ternate Selatan. Sampel air tanah dari Kelurahan Sasa ada 8 (kode S-01 s/d S-08), Kelurahan Gambesi ada 11 sampel (G-01 s/d G-11), Kelurahan Fitu ada 4 sampel (F-01 s/d F-04), Kelurahan Ngade ada 2 sampel (N-01 dan N-02), Kelurahan Kalumata ada 3 sampel (KL-01 s/d KL-03), Kelurahan Kayu Merah ada 2 sampel (KM-01 dan KM-02), Kelurahan Bastiong Karance ada 3 sampel (BK-01 s/d BK-03), Kelurahan Mangga Dua 3 sampel (MD-01 s/d MD-03), Kelurahan Toboko 3 sampel (TO-01 s/d TO-03) sedangkan Kelurahan Tanah Tinggi 1 sampel (TT-01).

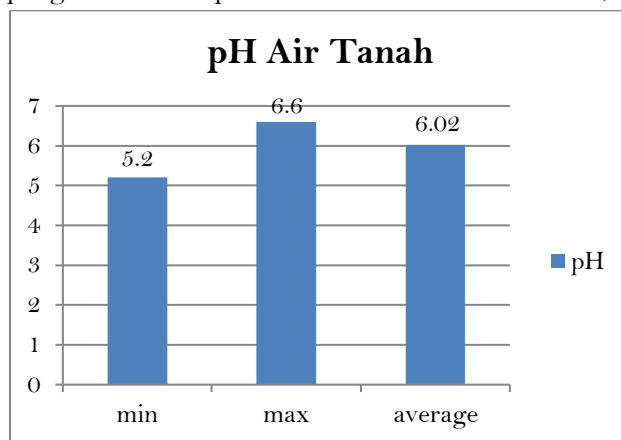
Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Kualitas Fisik Air Tanah

Kode	Kelurahan	Koordinat		Elevasi (m)	pH	TDS (ppm)	EC ($\mu\text{S/cm}$)	T ($^{\circ}\text{C}$)
S-01	Sasa	0°45'34,56" N	127°19'36,09"E	13,9	5,76	275	547	26,5
S-02	Sasa	0°45'21,523" N	127°19'45,251"E	35,6	5,92	141	278	27,6
S-03	Sasa	0°45'31,242" N	127°19'35,13"E	2,1	5,93	552	1106	27
S-04	Sasa	0°45'35,808" N	127°19'52,002"E	32,3	5,81	82	168	28,6
S-05	Sasa	0°45'50,468" N	127°19'12,984"E	13,7	5,2	4	8	29
S-06	Sasa	0°45'33,702" N	127°19'52,686"E	8	5,83	141	280	28,8
S-07	Sasa	0°45'26,58" N	127°19'30,444"E	14,2	6,36	475	899	28,5
S-08	Sasa	0°45'23,45" N	127°19'53,33"E	30,4	5,96	219	433	27,7
G-01	Gambesi	0°45'30,533" N	127°20'30,881"E	46,2	5,6	236	473	27,1
G-02	Gambesi	0°45'31,11" N	127°20'9,318"E	4	5,56	109	235	26,8
G-03	Gambesi	0°45'30,078" N	127°20'4,104"E	18,3	5,81	245	484	27,1
G-04	Gambesi	0°45'26,210" N	127°20'0,011"E	46,4	5,65	306	612	27
G-05	Gambesi	0°45'22,695" N	127°20'2,869"E	10,5	5,86	230	462	26,9
G-06	Gambesi	0°45'30,162" N	127°19'56,142"E	32,7	5,71	232	464	28
G-07	Gambesi	0°45'25,392" N	127°20'0,100"E	40,6	5,66	327	642	28,6
G-08	Gambesi	0°45'25,259" N	127°20'2,869"E	30,5	5,85	236	476	29
G-09	Gambesi	0°45'22,986" N	127°20'22,512"E	50,1	6,13	358	717	29
G-10	Gambesi	0°45'29,479" N	127°19'53,302"E	30,4	6,07	159	330	29,3
G-11	Gambesi	0°45'20,676" N	127°19'58,062"E	31,6	6,39	271	543	29,7
F-01	Fitu	0°45'30,067" N	127°20'24,538"E	28,5	6	351	699	28,8
F-02	Fitu	0°45'30,533" N	127°20'30,881"E	26,2	6,6	260	518	27,3
F-03	Fitu	0°45'29,85" N	127°20'15,542"E	24	6,01	346	693	27,8
F-04	Fitu	0°45'24" N	127°20'20,38"E	10,3	6,23	346	692	27,9
N-01	Ngade	0°45'36,787" N	127°20'57,509"E	39,8	6,37	61	121	28,5
N-02	Ngade	0°45'29,592" N	127°20'53,915"E	12	5,97	2150	4240	27,9
KL-01	Kalumata	0°45'43,20" N	127°22'09,50"E	32,1	5,66	423	850	28,1
KL-02	Kalumata	0°45'43,722" N	127°21'51,54"E	5,7	6,23	319	645	27,9
KL-03	Kalumata	0°46'1,578" N	127°21'44,934"E	36,8	5,98	312	622	27,9
KM-01	Kayu Merah	0°45'36,855" N	127°22'13,036"E	38	6,47	686	1379	28,4
KM-02	Kayu Merah	0°45'45,588" N	127°22'5,394"E	13,5	6,07	304	608	27,8
BK-01	Bastiong Karance	0°46'0,0775" N	127°22'26,003"E	5,2	6,05	230	499	26,6
BK-02	Bastiong Karance	0°46'28,357" N	127°22'41,863"E	28	6,36	431	869	27,1

BK-03	Bastiong Karance	0°45'50,929" N	127°22'26,272"E	54,5	6,27	625	1250	28,3
MD-01	Mangga Dua	0°46'30,984" N	127°22'42,872"E	12,5	5,91	336	672	27,8
MD-02	Mangga Dua	0°46'21,74" N	127°22'41,62"E	51,2	6,49	477	959	27,7
MD-03	Mangga Dua	0°46'36,23" N	127°22'50,31"E	23,1	5,66	269	535	27,2
TO-01	Toboko	0°46'34,35" N	127°23'3,25"E	41	6,58	637	1256	27,3
TO-02	Toboko	0°46'42,76" N	127°22'56,20"E	28	6,54	348	769	26,8
TO-03	Toboko	0°46'44,548" N	127°23'8,02"E	51	6,2	593	1182	28,1
TT-01	Tanah Tinggi	0°46'40,21" N	127°22'52,31"E	25,5	6,23	263	527	28,3

b) Analisis pH Air Tanah Kecamatan Ternate Selatan

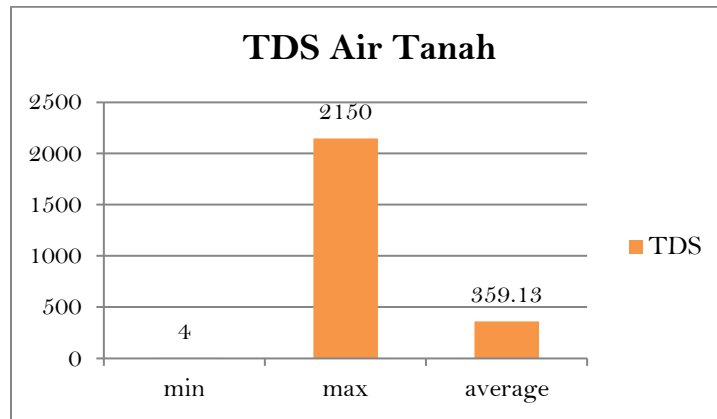
Berdasarkan tabel 1 khususnya terkait data pH air tanah hasil pengukuran lapangan, diperoleh range pH berkisar antara 5,2 s/d 6,6. pH air tanah tersebut masih dibawah pH netral, yaitu 7. Rata-rata pH air pada Kecamatan Ternate Selatan adalah 6,02 (Gambar 2). Berdasarkan Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi (misalnya untuk air minum, mencuci perabot rumah tangga dan lain-lain), range pH yang dibolehkan adalah 6,5-8,5. Hanya 3 sampel air sumur yang pH nya > 6,5 dimana 2 sampel dari air sumur di Kelurahan Toboko dan 1 sampel dari Kelurahan Fitu. Semakin ke timur kualitas pH nya makin baik (pH > 6). pH air yang rendah pada mayoritas sampel disebabkan pengambilan sampel dilakukan di musim kemarau, bulan April-September 2022.



Gambar 2. pH Air Tanah di Kecamatan Ternate Selatan

c) Analisis TDS Air Tanah Kecamatan Ternate Selatan

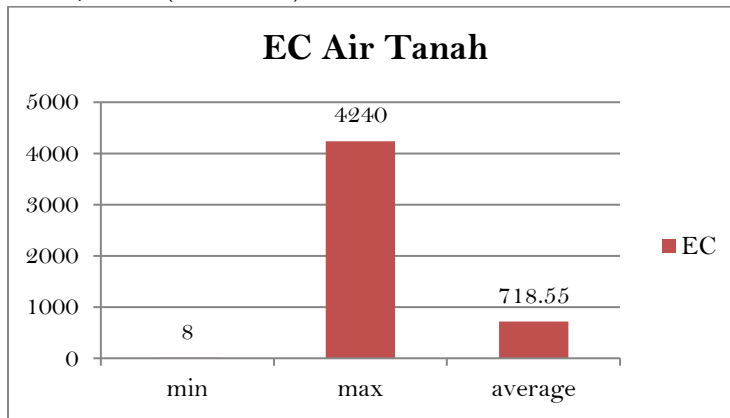
Berdasarkan tabel 1 khususnya terkait data *total dissolved solids* (TDS) air tanah hasil pengukuran lapangan, diperoleh range TDS berkisar antara 4 s/d 2150 ppm. Rata-rata TDS air pada Kecamatan Ternate Selatan adalah 359,13 ppm (Gambar 3). TDS merupakan parameter untuk mengetahui banyaknya zat yang terlarut dalam air. Jumlah TDS suatu air minum yang diizinkan oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) berkisar antara 4-12 ppm. Hanya 1 sampel air sumur (S-05) yang TDS nya berada dalam range tersebut. Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, zat padat terlarut atau TDS maksimal 1000 mg/L (semua sampel air memenuhi).



Gambar 3. TDS Air Tanah di Kecamatan Ternate Selatan

d) Analisis EC Air Tanah Kecamatan Ternate Selatan

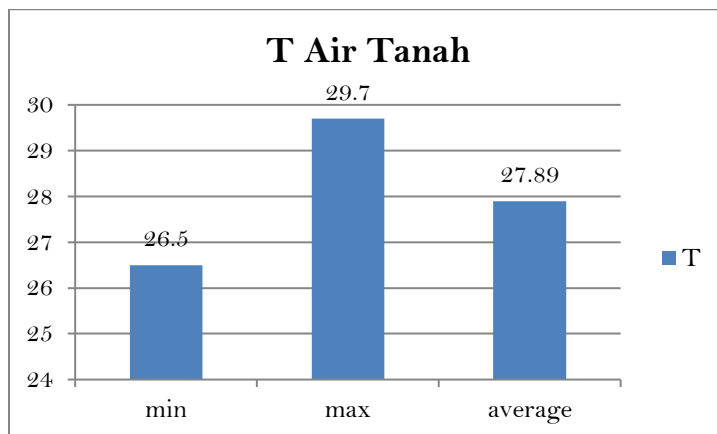
Berdasarkan tabel 1 khususnya terkait data *electrical conductivity* (EC) atau daya hantar listrik air tanah hasil pengukuran lapangan, diperoleh range EC berkisar antara 8 s/d 4240 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Rata-rata EC air pada Kecamatan Ternate Selatan adalah 718,55 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Gambar 4).



Gambar 4. EC Air Tanah di Kecamatan Ternate Selatan

e) Analisis Temperatur Air Tanah Kecamatan Ternate Selatan

Berdasarkan tabel 1 khususnya terkait data temperatur atau suhu air tanah hasil pengukuran lapangan, diperoleh range T berkisar antara 26,5 s/d 29,7°C. Rata-rata T air pada Kecamatan Ternate Selatan adalah 27,89°C (Gambar 5).



Gambar 5. Temperatur Air Tanah di Kecamatan Ternate Selatan

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian analisis kualitas air tanah di Kecamatan Ternate Selatan adalah sebagai berikut:

1. Analisis kualitas fisik air tanah di Kecamatan Ternate Selatan dari 40 sampel yang diukur didapatkan pH berkisar 5,2-6,6; TDS 4-2150 ppm; EC 8-4240 $\mu\text{S}/\text{cm}$ serta temperatur atau suhu berkisar 26,5-29,7°C.
2. Kualitas fisik air tanah memperlihatkan semakin ke timur pH nya makin mendekati netral sebaliknya bagian barat lebih rendah.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik dan LPPM Universitas Khairun yang telah mendanai penelitian ini melalui skema PKUPT Tahun 2022. Selain itu, ucapan terima kasih kepada Mahasiswa Teknik Pertambangan Angkatan 2021 yang telah membantu dalam pengambilan data lapangan.

Daftar Pustaka

- [1] Firman, F; and Alkatiri, H, Pengantar Lingkungan. Depublish, Yogyakarta, 2022. https://www.researchgate.net/publication/362645141_Buku_Ajar_Pengantar_Lingkungan
- [2] Trisnawulan, I. A. M., Suyasa, I. W. B., & Sundra, I. K. Analisis kualitas air sumur gali di kawasan pariwisata Sanur. *Ecotrophic*, 2(2), 1-9, 2007.
- [3] Munfiah, S., Nurjazuli, N., & Setiani, O. (2013). Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(2), 154-159.
- [4] Afdaliah, N & Pristianto, H. (2019). Pemetaan Kualitas Air Sumur Bor Warga Kota Sorong. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 5(1), 13-19.
- [5] Situmorang, R., & Lubis, J. (2017). Analisis kualitas air sumur bor berdasarkan parameter fisika dan parameter kimia di Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan. *EINSTEIN (e-Journal)*, 5(1).
- [6] Parera, M. J., Supit, W., & Rumampuk, J. F. (2013). Analisis Perbedaan Pada Uji Kualitas Air Sumur Di Kelurahan Madidir Ure Kota Bitung Berdasarkan Parameter Fisika. *e-Biomedik*, 1(1).
- [7] Atmaja, D. M. (2019). Analisis Kualitas Air Sumur Di Desa Candikuning Kecamatan Baturiti. *Media Komunikasi Geografi*, 19(2), 147-152.