

Pengujian Kualitas Air Kelurahan Samata Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa

Sitti Chadijah¹, Fitria Azis², Ummi Zahra^{3*}, Rahmiani Gani⁴, Syarifah Rabiatul Adawiah⁵, Titik Andriani⁶

Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Gowa, Indonesia

*Corresponding author: ummi.zahra@uin-alauddin.ac.id

Abstract

Water is a hugely fundamental compound in the metabolism of living things. Therefore, water quality must be in accordance with the standard conditions set, chemically, physically and biologically. Samata Village, Somba Opu District is a residential area that experiences flooding in every rainy season. This condition is very likely to affect the water quality in the area. Based on that background, we conducted water quality testing and provided education to the resident about the importance of water quality used. Parameters tested include pH, organoleptic (color, odor, turbidity and taste), temperature, conductivity, and heavy metal analysis. The test results showed that the quality of the wells and drilled water used for daily needs of the resident was suitable for using as water for bathing and toileting (MCK) purposes.

Keywords: *Water quality, Quality standard, Samata.*

Abstrak

Air merupakan senyawa yang sangat mendasar dalam metabolisme makhluk hidup. Oleh karena itu kualitas air harus sesuai dengan kondisi baku mutu yang ditetapkan, baik secara kimia, fisika, dan biologi. Desa Samata Kecamatan Somba Opu merupakan kawasan pemukiman yang setiap musim hujan mengalami banjir. Kondisi ini sangat mungkin mempengaruhi kualitas air di wilayah tersebut. Berdasarkan latar belakang tersebut, kami melakukan pengujian kualitas air dan memberikan edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya kualitas air yang digunakan. Parameter yang diuji meliputi uji pH, uji organoleptik (warna, bau, kekeruhan dan rasa), suhu, konduktivitas, dan analisis logam berat. Hasil pengujian menunjukkan kualitas sumur dan air bor yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat layak digunakan sebagai air mandi dan buang air besar (MCK).

Kata Kunci: Kualitas air, Baku mutu, Samata

A. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan fundamental makhluk hidup. Komposisi tubuh makhluk hidup khususnya manusia tersusun dari lebih 90 persen air. Bagi manusia air disamping sebagai kebutuhan biologis dalam metabolisme tubuh air juga digunakan dalam aktivitas sehari-hari, seperti memasak, mencuci, menyiram dan mengairi tanaman, minuman ternak dan kebutuhan industri. Sehingga jumlah dan kualitas air yang digunakan adalah sesuatu hal yang sangat penting untuk diperhatikan (Novriady, 2020).

Kebutuhan air di kelurahan Samata Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa dipenuhi melalui beberapa cara antara lain sumur, sumur pompa/bor dan PDAM untuk aktivitas sehari-hari, sementara untuk kebutuhan air minum menggunakan air isi ulang atau memasak air PDAM. Posisi dari kelurahan ini sendiri masih terbilang dekat dengan Tempat

Pembuangan Sampah dan drainase yang kurang lancar. Hal tersebut dapat terlihat dari banjir yang selalu terjadi di tiap musim penghujan. Banjir terjadi mengakibatkan akses jalan terputus. Kondisi tersebut secara otomatis sangat berpengaruh terhadap kualitas air dari lokasi tersebut. Oleh karena itu, dianggap sangat perlu untuk menguji kualitas air di kelurahan Samata.

Pengujian air untuk kebutuhan harian ini untuk mengetahui kualitas air. Kondisi tersebut dapat mencegah penyakit baik dalam jangka waktu dekat maupun lama jika terakumulasi dalam tubuh. Adapun jika terdapat kondisi yang tidak sesuai dengan standar kelayakan air pakai, dapat disarankan untuk melakukan pengolahan air sebelum digunakan. Di samping hal tersebut juga memberikan wawasan kepada masyarakat cara sederhana dan mudah untuk mengidentifikasi kualitas air yang digunakan. Kualitas air akan bergantung dari besarnya kesadaran masyarakat untuk menjaga aktivitasnya dari hal-hal yang dapat mengurangi kualitas air (Yogafanny, 2015).

Parameter yang akan diuji mulai dari yang paling sederhana berupa pengujian fisika sederhana seperti pH, suhu, warna, rasa, konduktometri, kekeruhan (turbidimetri) hingga logam berat yang terkandung pada air tersebut menggunakan instrumen. Salah satu pengujian yang penting adalah kandungan logam berat berupa Timbal. Timbal merupakan jenis logam yang berbahaya dan jika terakumulasi dalam jumlah yang banyak dapat menyebabkan penyakit kronis sampai pada kematian. Sampel lalu dibawa ke laboratorium untuk diuji sesuai dengan parameter yang telah ditentukan lalu hasilnya dikumpulkan untuk kemudian disampaikan langsung pada masyarakat dalam bentuk penyuluhan. Adapun yang disampaikan berupa pemahaman terhadap kualitas air yang seharusnya digunakan, kondisi air yang telah diujikan di laboratorium hingga pengolahan sederhana air dengan kondisi tertentu.

Disamping hal tersebut dilakukan wawancara pada masyarakat mengenai pemahaman dan kondisi yang mereka alami dengan menggunakan air yang selama ini digunakan. Hasil yang diharapkan dari pengabdian ini merupakan pengetahuan terhadap kondisi, teknik pengujian sederhana hingga pengolahan sederhana pada air yang digunakan oleh masyarakat setempat.

B. METODE PENGABDIAN

Kegiatan ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan. Tahapan pertama yaitu persiapan meliputi observasi ke lokasi sekaligus pengambilan sampel, tahap kedua yaitu pengujian sampel air, dan tahap ketiga yaitu penyuluhan kepada masyarakat setempat. Pengujian kualitas air layak pakai dilakukan melalui tiga jenis uji, yaitu uji fisika sederhana, uji kimia sederhana dan uji biologi sederhana.

a. Uji Fisika Sederhana

Secara fisik, kualitas air dapat ditentukan melalui pengamatan langsung, pengecapan dan penciuman untuk menilai rasa, kekeruhan, warna, dan bau. Air sampel merupakan air yang digunakan sehari-hari oleh penduduk setempat yang akan diketahui kualitasnya, sedangkan air kontrol atau standar merupakan air bersih yang menjadi acuan atau standar dalam menentukan kualitas air sampel yang diuji. Jenis pengujiannya meliputi:

1. Uji pancaindra (organoleptik) dilakukan dengan mengamati kekeruhan dan warna air serta mendeteksi bau dan rasa air yang diuji. Pengamatan dilakukan langsung pada sumber air dengan cara melihat, mencium dan mencicipi.
2. Uji suhu, dilakukan dengan menggunakan termometer pada sampel air.

b. Uji Kimia Sederhana

1. Uji pH, dilakukan dengan menggunakan pH universal.
2. Uji Kandungan Mineral menggunakan air teh

Analisa kimia secara sederhana dengan menggunakan teh. Teh dididamkan ke dalam air minum lalu dicampurkan dengan air sampel. Larutan teh, air minum dan air sampel didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, dilakukan pengamatan pada larutan berupa ada tidaknya perubahan warna, terbentuknya lendir dan lapisan minyak pada permukaan air.

3. Uji konduktifitas

Pengujian konduktifitas dilakukan dengan menggunakan konduktometri yang dihubungkan dengan elektroda dan dimasukkan ke sampel air

4. Uji logam berat

Pengujian logam berat dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometri AAS.

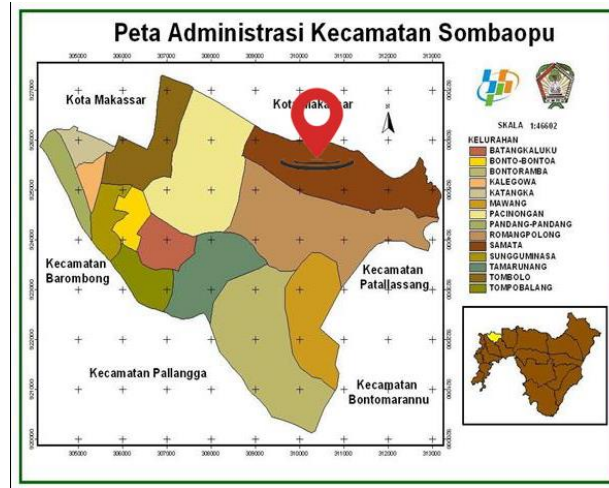
c. Sosialisasi dan penyuluhan pada masyarakat Kelurahan Samata

Hasil Pengujian laboratorium sampel air pada kelurahan Samata selanjutnya disampaikan kepada masyarakat setempat, untuk memberikan edukasi tentang kualitas air yang mereka gunakan. Disamping hal tersebut sosialisasi dan penyuluhan parameter kualitas air yang harus mereka perhatikan sebelum menggunakan dan mengkonsumsinya

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Gowa merupakan bagian dari wilayah provinsi Sulawesi Selatan. Secara geografis, Kabupaten Gowa berada pada 12° 38.16' Bujur Timur dari Jakarta dan 5 °33.6' Bujur Timur dari Kutub Utara. Letak wilayah administrasi Kabupaten Gowa yaitu pada 12 °33.19' hingga 13 °15.17' Bujur Timur dan 5 °5' hingga 5 °34.7' Lintang Selatan dari Jakarta (Pemda Kab.Gowa, 2019). Kabupaten Gowa dengan luas daratan ±2.035,13 km² terbagi atas beberapa wilayah. Bagian utara berada di dekat Kecamatan Walenrang Kota Makassar dan Kabupaten Maros, bagian timur berada di dekat Kabupaten Sinjai, Bantaeng dan Bulukumba, bagian selatan berada di dekat Kabupaten Takalar dan Jeneponto, serta bagian barat berada di dekat Kota Makassar dan Kabupaten Takalar. Kondisi bentang alam wilayah Gowa secara umum berupa kawasan pesisir pantai dan daratan hingga wilayah pegunungan dengan karakteristik yang berbukit dan terjal. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS Gowa, 2024) jumlah penduduk di Kabupaten Gowa tahun 2023 sebanyak 801.110 jiwa.

Pengabdian ini dilakukan dengan mengambil sampel di Kelurahan Samata yang terletak di Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa (Gambar 1). Wilayah Kelurahan Samata dengan luas area 1,44 km² sebagian besar berupa daratan dengan batas wilayah sebelah utara Kota Makassar, sebelah timur Kecamatan Bontomarannu, sebelah selatan Kelurahan Romangpolong dan sebelah barat Kelurahan Paccinongan. Jumlah penduduk Kelurahan Samata yang tercatat menurut sensus penduduk tahun 2020 sebesar 9.985 jiwa (BPS Gowa, 2021). Penduduk di Kabupaten Somba Opu, termasuk Kelurahan Samata, umumnya menggunakan air isi ulang sebagai sumber air minum. Sedangkan untuk keperluan sehari-hari, umumnya menggunakan sumur dan sumur pompa/bor serta air ledeng.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel, Kel. Samata, Kec. Somba Opu
(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2021)

Salah satu sumber air baku utama yang umum digunakan oleh masyarakat setempat yaitu sumur bor. Sumur digunakan sebagai sumber air bersih untuk keperluan mandi, cuci, kakus (MCK). Pengujian kualitas air bersih didasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air. Air bersih yang layak digunakan harus memenuhi parameter tertentu seperti wujud, rasa, bau, pH, suhu serta dipastikan tidak adanya zat terlarut dan kandungan mikroorganisme yang dapat membahayakan kesehatan. Air yang diperoleh sebagai sampel di uji dengan beberapa parameter pada laboratorium UIN Alauddin Makassar



Gambar 2. Pengambilan sampel air warga dan pengujian kualitas air



Gambar 3. Pengujian Kualitas Air di Laboratorium Kimia

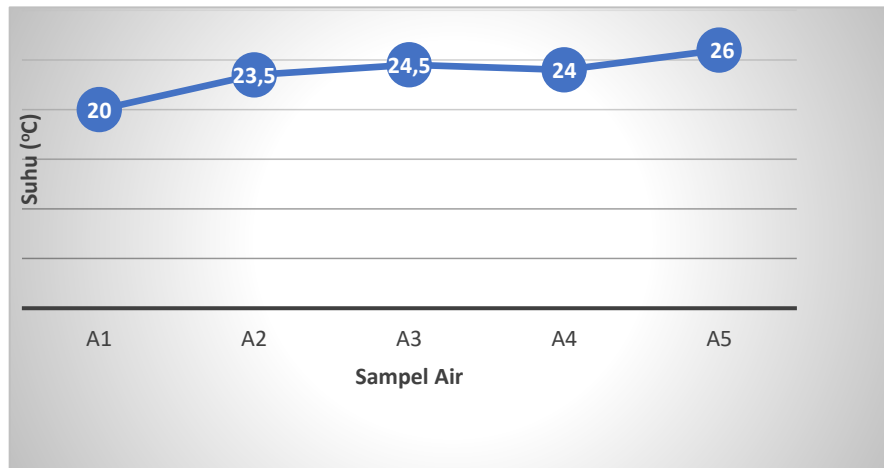
a. Uji Fisika Sederhana

Hasil uji parameter fisika sederhana (Tabel 1) berupa rasa, bau, warna dan kekeruhan menunjukkan bahwa sampel air yang diuji tidak keruh, tidak berwarna, tidak berbau dan rasanya tawar. Berdasarkan hasil tersebut, sampel air yang diuji tergolong air bersih, tidak terkontaminasi dengan zat-zat terlarut yang berbahaya bagi kesehatan. Semua sampel air yang diuji memenuhi standar baku yang telah ditetapkan oleh pemerintah dan layak digunakan sebagai MCK. Menurut Setioningrum dkk. (2020), bau pada air dapat dilihat dari sumber kontaminasinya berupa kontaminasi alami seperti mikroorganisme dan sumber domestik karena aktivitas manusia.

Tabel 1. Uji Parameter Fisik

Sampel	Parameter			
	Kekeruhan	Warna	Bau	Rasa
A1	Tidak Keruh	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Tawar
A2	Tidak Keruh	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Tawar
A3	Tidak Keruh	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Tawar
A4	Tidak Keruh	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Tawar
A5	Tidak Keruh	Tidak Berwarna	Tidak Berbau	Tawar

Uji parameter bau, warna dan rasa dilakukan dengan pengamatan melalui indera penciuman dan indera perasa menggunakan metode organoleptik. Uji organoleptik merupakan metode pengujian menggunakan pancaindra dalam menentukan kualitas suatu produk makanan atau minuman berupa uji spesifikasi mutu kenampakan, bau, rasa, dan konsistensi/tekstur serta beberapa faktor lain yang diperlukan untuk menilai produk tersebut (SNI 01-2346-2006). Hasil uji parameter warna dilakukan dengan membandingkan kenampakan warna, bau dan rasa menunjukkan bahwa semua sampel air tidak berwarna sehingga layak digunakan sebagai MCK.



Gambar 4. Data hasil pengujian suhu pada sampel air

Uji fisika sederhana untuk parameter suhu (Gambar 4) menunjukkan bahwa semua sampel air berada memenuhi standar baku sebagai air yang layak digunakan atau termasuk air bersih. Suhu air bersih yang dianjurkan yaitu sejuk atau tidak terlalu panas, berada pada suhu yang sama dengan suhu udara yaitu sekitar 28 °C. Persyaratan suhu air ini bertujuan untuk memastikan tidak terjadi pelarutan zat kimia serta mikroorganime di sekitar area sumber air yang dapat membahayakan kesehatan. Suhu rata-rata sampel air yang diuji yaitu antara 20 °C hingga 26 °C. Hasil ini masih berada pada rentang suhu air bersih yang dipersyaratkan yaitu suhu udara ± 3 °C.

b. Uji Kimia

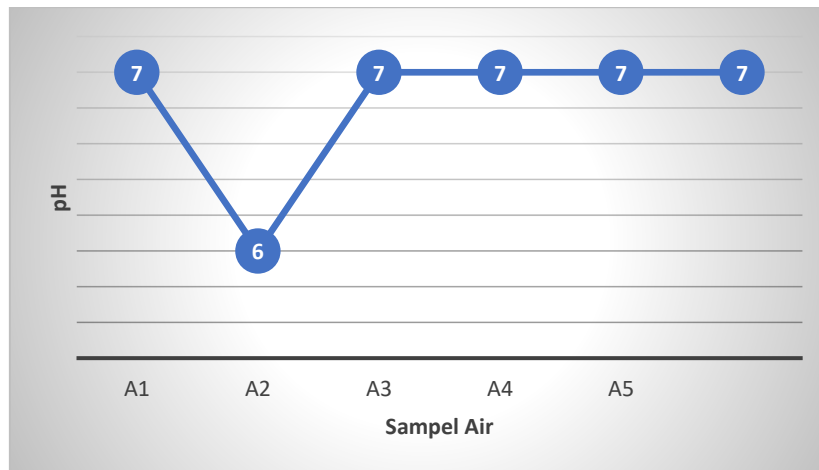
Pengujian secara kimia bertujuan untuk mengetahui kandungan kimia dalam air seperti logam, mineral, ataupun bahan pencemar yang dapat menurunkan kualitas air. Pengujian secara kimia yang dilakukan meliputi pengukuran pH, pengujian dengan air teh, pengujian konduktivitas, serta pengujian kadar besi (Fe) dan timbal (Pb).

Tabel 2. Uji Parameter Kimia

Sampel	Parameter			
	pH	Konduktifitas (mS)	Pb (mg/L)	Fe(mg/L)
A1	6,59	0,375	0,11	0,61
A2	6,91	0,358	0,07	0,01
A3	6,79	0,607	0,08	0,16
A4	8,35	0,368	0,11	0,01
A5	6,86	0,556	0,08	0,86

Pengujian pH

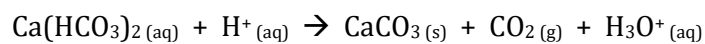
Berdasarkan hasil pengukuran pH yang ditunjukkan Gambar 5 bahwa pH pada sampel air daerah penelitian berada pada rentang standar baku mutu air yakni berada pada nilai interval 6,5 – 8,5 dimana nilai rata-rata pH pada kategori netral atau sama dengan 7. Hasil pH dipengaruhi oleh struktur tanah di wilayah tempat sumber air berada. Jadi pada kelima lokasi sampel air penelitian ini dari segi pH memenuhi syarat kualitas air yang baik (Permenkes RI, 2017).



Gambar 5. Hasil pengujian pH pada sampel air

Pengujian dengan air teh

Pengujian dengan air teh dimaksudkan untuk mengetahui adanya kandungan zat lain dalam air. Air memiliki kemampuan untuk mengekstraksi komponen zat dalam teh seperti kafein. Adanya zat terlarut dalam air akan menurunkan kemampuan ekstraksinya. Hal ini biasanya ditandai dengan terjadinya perubahan warna menjadi gelap dan adanya lapisan minyak pada permukaan air. Air yang mengandung banyak komponen terlarut seperti air sadah apabila digunakan untuk melarutkan teh, maka akan terjadi reaksi antara $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ dan $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ dengan asam melalui reaksi berikut:



Terbentuknya garam Ca dan Mg serta pelepasan CO_2 menyebabkan warna air teh menjadi gelap. Hal ini dapat menjadi indikator dalam menentukan kualitas suatu air. Adanya komponen terlarut dalam air dapat menurunkan kualitas air sehingga kurang layak untuk digunakan sehari-hari terutama untuk dikonsumsi.

Hasil pengujian air yang diambil di beberapa sumber air bor di Kelurahan Samata menunjukkan sampel A3 dan A5 mengalami perubahan warna larutan teh menjadi gelap dan terbentuk lapisan minyak. Sampel A1 mengalami perubahan warna gelap dan terbentuk sedikit lapisan minyak, sedangkan sampel A2 dan A4 hanya mengalami perubahan warna menjadi gelap tanpa terbentuknya lapisan minyak. Berdasarkan hasil tersebut, sampel air bor A3 dan A5 tidak layak digunakan untuk keperluan sehari-hari, begitu pula dengan sampel A1 meskipun lapisan minyak yang terbentuk lebih sedikit. Sampel A2 dan A4 masih layak digunakan untuk keperluan sehari-hari tapi tidak layak untuk dikonsumsi.

Uji konduktivitas

Konduktivitas air merupakan ukuran kemampuan air untuk menghantarkan listrik, dan oleh karena itu merupakan ukuran aktivitas dan kandungan ionik air. Ion konduktif ini berasal dari garam terlarut dan bahan anorganik seperti senyawa alkali, klorida, sulfida dan karbonat (Miller dkk, 1986). Semakin banyak garam terlarut dalam air, semakin tinggi kandungan ionik atau konduktivitasnya. Nilai konduktivitas berkaitan erat dengan jumlah padatan terlarut atau disebut total padatan terlarut (TDS) atau salinitas sumber air. Semakin tinggi konduktivitas maka semakin banyak logam terlarut dalam air menandakan kualitas air semakin berkurang. Kelarutan beberapa logam akan meningkat dengan meningkatnya keasaman larutan (pH menurun). Untuk itu, sebelum dilakukan pengujian konduktivitas, dilakukan pengukuran pH untuk masing-masing sampel.

Berdasarkan hasil uji konduktivitas, sampel A3 dan A5 memiliki nilai konduktivitas paling tinggi yaitu masing-masing 607 μS dan 556 μS . Sedangkan sampel A1, A4 dan A2 memiliki nilai konduktivitas lebih rendah yaitu berturut-turut 375 μS , 368 μS dan 358 μS . Pengukuran pH menunjukkan hasil sampel A1 – A5 masih berada pada batas pH yang diizinkan oleh yaitu 6,5 – 8,5 (Kementerian Kesehatan RI, 2002). Nilai konduktivitas sampel A1-A5 masih berada dalam batas nilai konduktivitas air yang layak digunakan berdasarkan klasifikasi Mandel (1981) yaitu untuk air tanah segar sebesar 30 – 2000 μS .

Uji kadar Fe dan Pb

Uji kadar besi (Fe) dan timbal (Pb) dilakukan dengan menggunakan alat SSA (Spektrofotometer Serapan Atom). Kadar maksimum kandungan logam yang diizinkan oleh Kementerian Kesehatan sebagai air layak pakai yaitu logam Fe sebesar 1,0 mg/L dan logam Pb sebesar 0,05 mg/L (Kementerian Kesehatan RI, 1990). *Public Health Service* Amerika Serikat menetapkan kadar maksimum timbal untuk sumber air alami untuk masyarakat yaitu 0,05 mg/L, sedangkan WHO menetapkan batas kadar timbal dalam air sebesar 0,1 mg/L.

Berdasarkan hasil uji kadar Fe, sampel A5 dan A1 mengandung kadar Fe paling tinggi yaitu 0,86 mg/L dan 0,61 mg/L. sampel A2, A3 dan A4 mengandung kadar Fe lebih rendah yaitu 0,01 mg/L, 0,16 mg/L dan 0,01 mg/L. Hasil ini masih tergolong di bawah batas kadar Fe yang diizinkan untuk digunakan sehari-hari. Namun, sampel A1 dan A5 memiliki kadar Fe melebihi batas air minum yaitu 0,3 mg/L (Kementerian Kesehatan RI, 2002).

Hasil uji kadar Pb menunjukkan sampel A1-A5 memiliki kadar Pb di atas batas maksimum yang diizinkan sebagai air layak pakai yaitu 0,05 mg/L. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel air A1-A5 kurang layak digunakan sebagai untuk kebutuhan sehari-hari terutama sebagai air minum. Tingginya kandungan Fe dan Pb pada sumber air dapat berdampak bagi kesehatan terutama jika digunakan dalam jangka waktu panjang.



Gambar 6. Penyajian Hasil Pengujian Kualitas Air dan Cara Pengolahan Air

Hasil pengujian seluruh parameter selanjutnya disampaikan kepada masyarakat setempat. Disamping hal tersebut dilakukan sosialisasi dan penyuluhan jenis atau parameter air yang akan digunakan atau dikonsumsi.

D. PENUTUP

Berdasarkan pengujian organoleptik, kimia dan fisika air pada kelurahan Samata Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa dapat disimpulkan bahwa kualitas air pada daerah tersebut layak digunakan oleh masyarakat untuk keperluan sehari-hari.

E. DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2021. Hasil Sensus Penduduk 2020. Berita Resmi Statistik No. 02/03/7306/Th. I, 1 Maret 2021.

Badan Pusat Statistik. 2024. Kabupaten Gowa dalam Angka 2024. Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa.

Badan Pusat Statistik. 2021. Kecamatan Somba Opu dalam Angka 2021. Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa.

Fardiaz Srikandi. 1992. Mikrobiologi Pangan 1. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. <https://doi.org/10.22435/jek.v19i1.2360.35>.

Janaba Renngiwur, Irvan Lasaiba dan bajaidun Mahulauw. 2016. Analisis Kualitas Air Yang Di Konsumsi Warga Desa Batu Merah Kota Ambon. Jurnal Biology Science & Education 2016. Biologi Sel (vol 5 no 2 edisi jul-des 2016 issn 2252-858x/e-ISSN 2541-1225)

Kementerian Kesehatan RI . 1990. Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002.

Kementerian Kesehatan RI. 2002. Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990.

Kementerian Kesehatan RI. 2017. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum.

Mandel, S., and Shiftan, Z. L. 1981. *Groundwater Resources: Investigation and Development*. Academic Press, New York. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-468040-1.X5001-4>.

Miller, R. L., Bradford, W. L., & Peters, N. E. 1986. *Specific Conductance: Theoretical Considerations and Application to Analytical Quality Control*. U.S. Geological Survey Water-Supply Paper. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.4766.9609>.

Novriadhy, Dian. 2020. Kualitas Air Bersih Dan Potensi Dampaknya Terhadap Kesehatan Masyarakat Di Kabupaten Muara Enim. *Jurnal Ekologi Kesehatan* .Vol. 19 No 1 : 35 – 44.

Pemda Kabupaten Gowa. 2019. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Gowa. E-Book. <https://www.garutkab.go.id/page/rpjmd>

Permenkes RI. 2017. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum. Jakarta.

Setioningrum, R. N. K., Sulistyorini, L., & Rahayu, W. I. (2020). Gambaran Kualitas Air Bersih Kawasan Domestik di Jawa Timur pada Tahun 2019. *Ikesma*, 16(2), 87.
<https://doi.org/10.19184/ikesma.v16i2.19045>

Yogafanny, E. (2015). Pengaruh Aktifitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 7(1), 29–40.
<https://doi.org/10.20885/jstl.vol7.iss1.art3>

Yunita Rohmawati dan Kustomo. 2020. Analisis Kualitas Air pada Reservoir PDAM Kota Semarang Menggunakan Uji Parameter Fisika, Kimia, dan Mikrobiologi, serta Dikombinasikan dengan Analisis Kemometri. *Walisongo Journal of Chemistry* Vol. 3 No. 2 (2020), 100-107.