



UJI KUALITAS AIR TANAH MENGGUNAKAN ANALISIS FISIKA DAN KIMIA PADA DAERAH MUARA BULIAN, KABUPATEN BATANGHARI, PROVINSI JAMBI

GROUNDWATER QUALITY TEST USING PHYSICAL AND CHEMICAL ANALYSIS IN MUARA BULIAN REGION, BATANGHARI REGENCY, JAMBI PROVINCE

M.R. Cendikia^{1*}, E.D. Mayasari²

¹⁻² Prodi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32, Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatra Selatan

e-mail: *raflycendikia03@gmail.com

ABSTRAK

Daerah penelitian terletak pada Kecamatan Muara Bulian, Kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi. Daerah penelitian termasuk dalam Cekungan Air Tanah (CAT) Muara Tembesi dengan kondisi geologi berada pada Formasi Kuarter Kasai dan Formasi Aluvium dengan litologi batuan piroklastik dan batuan sedimen dengan air tanah yang melimpah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran air tanah, serta menentukan kualitas air tanah pada daerah penelitian. Analisis air tanah dengan metode uji kualitas fisik meliputi beberapa parameter yaitu bau, warna, rasa, kekeruhan, suhu, DHL. Sedangkan pengujian kualitas kimia air tanah meliputi parameter yaitu *Power of hydrogen* (pH), Besi Terlarut (Fe), Nitrit (No₂-), Nitrat (No₃-), Fluorida (F), Kesadahan (CaCO₃) dan Sulfat (SO₄). Penelitian ini dilakukan di dua puluh sembilan (29) titik sumur gali warga dan lima (5) titik dijadikan sampel untuk pengujian mutu di laboratorium. *Sampling* dilakukan secara merata dalam lingkup wilayah penelitian. Berdasarkan hasil uji laboratorium terhadap lima (5) sampel didapatkan bahwa daerah penelitian memiliki kualitas air tanah secara fisik tidak berasa dan tidak berbau dengan pH rata-rata 5,30 – 6,57 yang memiliki kandungan Fe sebesar 275,9806 µg/l. Menurut PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang Persyaratan Kesehatan Air Untuk Kebutuhan Kebersihan Sanitasi, Kolam Renang, Solus Peraqua dan Pemandian Umum bahwa air tanah di wilayah penelitian diidentifikasi layak untuk dikonsumsi dengan cara menetralkan pH terlebih dahulu karena pH air di wilayah penelitian terlalu asam.

Kata kunci: Air tanah, Kualitas, CAT

ABSTRACT

The research area is located in Muara Bulian District, Batanghari Regency, Jambi Province. The research area is included in the Muara Tembesi Groundwater Basin (CAT) with geological conditions located in the Kasai Quaternary Formation and Alluvium Formation with pyroclastic rock lithology and sedimentary rocks with abundant groundwater. The purpose of this study was to determine the distribution of groundwater, and to determine the quality of groundwater in the study area. Groundwater analysis using physical quality test method includes several parameters, namely odor, color, taste, turbidity, temperature, DHL. While testing the chemical quality of groundwater includes parameters, namely Power of hydrogen (pH), Dissolved Iron (Fe), Nitrite (No₂-), Nitrate (No₃-), Fluoride (F), Hardness (CaCO₃) and Sulfate (SO₄). This research was conducted at twenty-nine (29) points of resident dug wells and five (5) points were used as samples for quality testing in the laboratory. Sampling was carried out evenly within the scope of the research area. Based on the results of laboratory tests on five (5) samples, it was found that the research area had a physically tasteless and odorless groundwater quality with an average pH of 5.30 – 6.57 which had an Fe content of 275.9806 g/l. According to the PERMENKES RI Number 32 of 2017 concerning Water Health Requirements for Sanitary Hygiene Needs, Swimming Pools, Solus Peraqua and Public Baths that groundwater in the research area is identified as suitable for consumption by neutralizing the pH first because the pH of the water in the research area is too acidic.

Keywords : Groundwater, Quality, CAT

PENDAHULUAN

Daerah penelitian terletak di Kecamatan Muara Bulian, Kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi. Daerah penelitian termasuk dalam Cekungan Air tanah (CAT) Muara Tembesi, berdasarkan Geologi Regional terdiri dari dua (2) Formasi berupa Formasi Kasai dan Formasi Aluvium dengan litologi batuan piroklastik dan batuan sedimen. Penelitian didasarkan dari kondisi geologi yang ada, karena ketersediaan air tanah sangat dipengaruhi oleh elevasi, topografi dan tata guna lahan. Menurut PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang Persyaratan Kesehatan Air Untuk Kebutuhan Sanitasi menyatakan bahwa air sanitasi adalah air yang memiliki kualitas tertentu yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari [1]. Kualitas dari air sanitasi tersebut harus memenuhi Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dengan parameter fisik, biologi dan kimia.

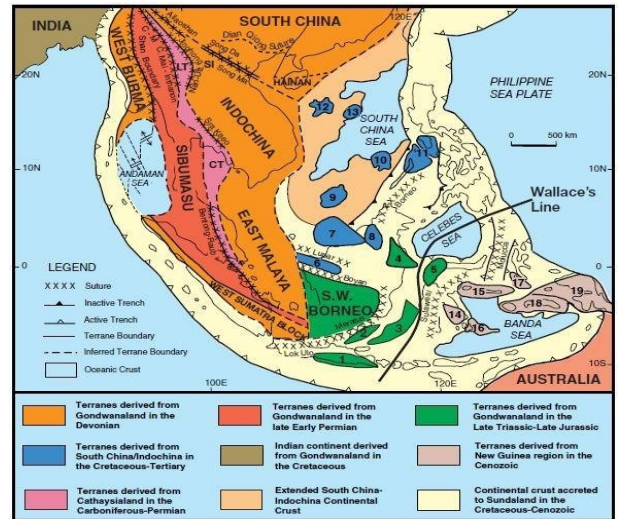


Gambar 1. Daerah penelitian terletak di Kecamatan Muara Bulian, Kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi. (Sumber : <http://geospasial.bnpp.go.id>) [2].

Daerah penelitian memiliki luas wilayah 4x4 km² dan terletak pada koordinat UTM 48 M 309750 9808850 dan 48 M 313750 9803850. Dari pusat Kota Jambi, wilayah penelitian terletak sekitar 60 km ke arah Barat Daya. Untuk menuju lokasi penelitian dapat menggunakan transportasi darat dengan waktu ±1 jam dari pusat Kota Jambi, melalui Jalan Raya Jambi - Muara Bulian. Lokasi penelitian dapat dicapai memakai kendaraan roda dua atau roda empat.

Secara regional tektonik Pulau Sumatera terbentuk pada tiga Blok Kontinental, yaitu Blok Sibumasu, Blok Sumatera Barat, dan Busur Woyla (Barber, 2005; Metcalfe, 2011) [3,4]. Metcalfe (2011) menjelaskan bahwa tatanan tektonik Pulau Sumatera dimulai dari sebaran blok dari Sibumasu yang merupakan fragmen

Gondwana pada Permian Awal, kemudian subduksi Blok Malaya Timur pada Trias Awal. Disusul oleh subduksi Blok *West Sumatra* dan Blok Woyla masing-masing pada Trias Akhir - Kapur Akhir. Sebaran blok - blok tersebut mengakibatkan evolusi struktural di Sumatera.

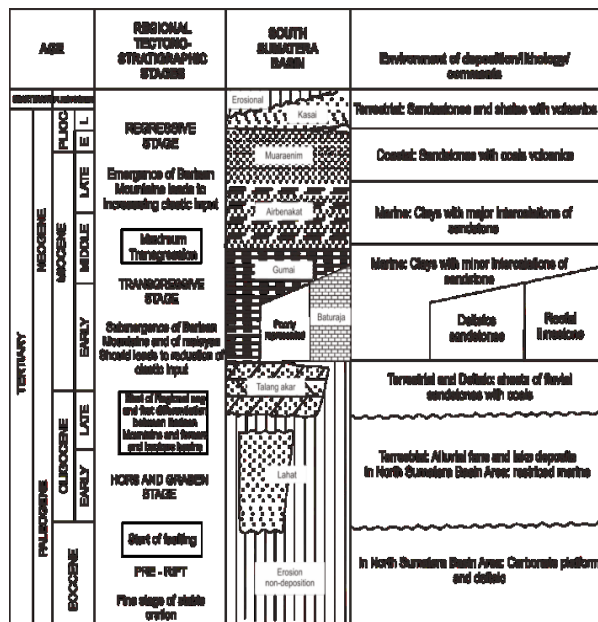


Gambar 2. Blok-blok utama pembentukan pulau sumatera (Metcalfe, 2011) [3].

Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan dikenal dengan istilah *big cycle* (mega siklus) yang terdiri dari dua (2) fase yaitu fase regresi dan fase transgresi. Pada fase regresi formasi yang terendapkan adalah kelompok Palembang yang terbagi lagi menjadi Formasi Air Benakat (Tma), Formasi Muara Enim (Tmpm) dan Formasi Kasai (Qtq). Sedangkan pada fase transgresi formasi yang terendapkan adalah kelompok telisa yang terdiri dari Formasi Talang Akar (Tomt), Formasi Baturaja (Tmb), dan Formasi Gumai (Tmg). Sejarah geologi pada cekungan dipengaruhi oleh aktivitas tektonik dan proses sedimentasi yang ditunjukkan dengan keterdapatannya litologi pada cekungan. Stratigrafi regional Cekungan Sumatera Selatan dapat dilihat pada (Gambar 3) [4].

Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan memiliki satu (1) siklus besar (*big cycle*) sedimentasi yang terbagi menjadi empat megasekuen yaitu *pre-rift*, *syn-rift*, *post-rift* dan *syn-inversion* (Ginger & Fielding, 2015). *Pre-rift* terdiri dari batuan yang terbentuk pada pra-tercier (basa), *syn-rift* terdiri dari beberapa formasi yaitu oleh Formasi Lemat, Formasi Lahat dan Formasi Akar Talang (Tomt), *post-rift* terdiri dari Formasi Gumai (Tmg), Formasi Air Benakat (Tma) dan Formasi Muara Enim (Tmpm), kemudian *syn-inversion* terdiri dari Formasi Kasai (Qtq) dan aluvium [5]. Daerah penelitian berada pada Formasi Kasai dan

Alluvium yang merupakan bagian dari megasekuen *syn-inversion* dan terendapkan pada fase regresi pada stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan.



Gambar 3. Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Selatan (Barber *et al.* 2005).

Penelitian bertujuan untuk mengumpulkan data hidrogeologi yang meliputi kualitas air tanah. Dengan kata lain, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran dan kualitas air tanah yang meliputi sifat fisik dan sifat kimia air yang dapat menentukan kualitas air tanah.

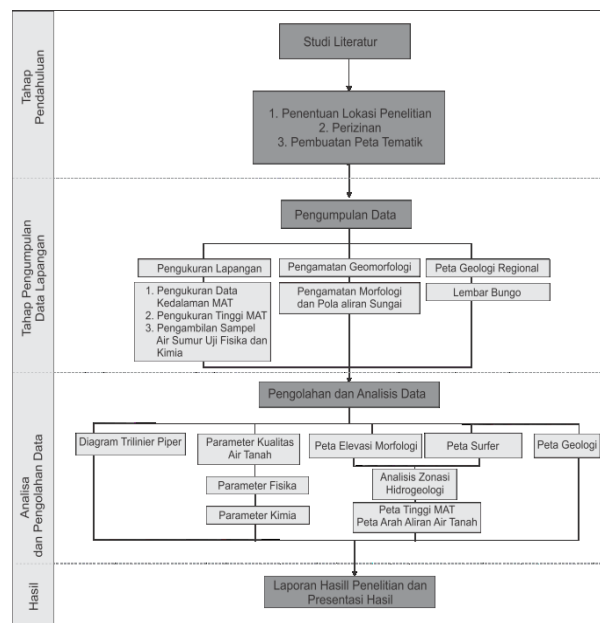
METODE PENELITIAN

Data primer adalah sumber data penelitian yang diperoleh langsung dari sumber aslinya berupa hasil dari individu dalam melakukan penelitian dan observasi lapangan. Analisis data sekunder yang diperoleh dari studi kepustakaan dan sumber lain yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan sebelum melakukan pengamatan lapangan yang meliputi orientasi lapangan, pengamatan morfologi, kemudian didukung dengan hasil pengolahan data di laboratorium dan studio. Tahapan atau alur penelitian digambarkan secara sistematis pada diagram alir penelitian (Gambar 4).

Tahap Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data yang akan digunakan dalam proses pengolahan dan analisis data. Adapun data yang diolah adalah data yang sudah didapatkan sebelumnya dari lapangan dan data

pendukung (data sekunder). Data yang dikumpulkan dari kegiatan lapangan meliputi pengukuran pada sumur gali warga dan pengambilan sampel air sumur. Pengukuran pada sumur dilakukan di 29 titik lokasi dari daerah penelitian dengan 13 titik sumur diambil sampel untuk uji fisika dan 5 titik sumur untuk uji kimia.



Gambar 4. Diagram alur penelitian

Data sekunder yang dibutuhkan pada tahap ini meliputi data Digital Elevation Model (DEM) [6] dan Cekungan Air tanah (CAT) [7]. Dalam tahap ini dilakukan beberapa kegiatan pengukuran antara lain sebagai berikut:

a) Kedalaman Muka Air tanah

Perbedaan data ketinggian bibir sumur dengan permukaan tanah serta jarak antara permukaan bibir sumur dengan muka air tanah akan menghasilkan data kedalaman air tanah. Kemudian selisih data kedalaman air tanah dengan data elevasi antara lokasi sumur yang satu dengan yang lainnya diplot pada peta lokasi pengukuran sumur dengan kontur yang memiliki nilai elevasi yang sama. Dalam menentukan kedalaman muka air tanah dinyatakan dengan rumus (1).

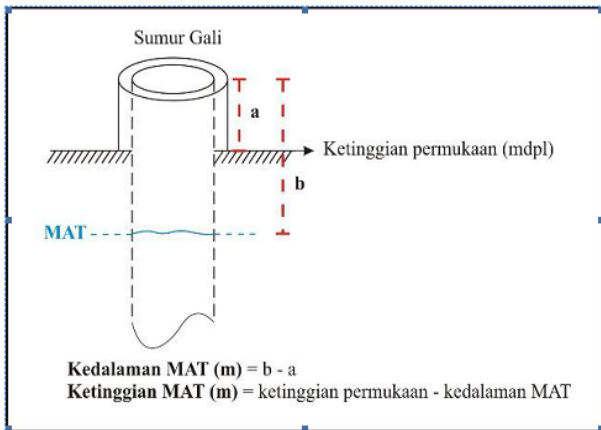
$$\text{Kedalaman MAT (m)} = b - a \quad \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- a = Ketinggian bibir sumur (m)
- b = Tinggi muka air tanah (m).

- b) Ketinggian Muka Air tanah
Untuk menentukan ketinggian muka air tanah digunakan rumus berikut :

$$\text{Ketinggian MAT (m)} = \text{elevasi permukaan} - \text{kedalaman MAT} \quad \dots\dots\dots(2)$$



Gambar 5. Perhitungan kedalaman dan ketinggian muka air tanah (Suharyadi, 1984) [8].

Kualitas air sumur gali di daerah penelitian dapat diketahui dengan melakukan pengambilan sampel air yang akurat. Untuk mendapatkan hasil sampel yang akurat, proses pengambilan sampel harus dilakukan pada pagi hari atau cuaca cerah dengan tujuan untuk menjaga kualitas air serta menghindari air yang terkontaminasi oleh zat lain. Kemudian usahakan endapan material tidak terbawa ke dalam air tersebut agar sterilitas air tetap terjaga. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan botol/gerigen. Sampel yang telah diambil harus segera dianalisis laboratorium sebelum batas waktu yang ditentukan yaitu 2x24 jam agar sampel tidak kadaluarsa.

Pengumpulan data geomorfologi dilakukan dengan cara mengamati morfologi secara luas dan menyeluruh pada daerah penelitian. Aspek morfologi yang diidentifikasi adalah bentuk lahan. Bentuk lahan pada daerah penelitian adalah dataran rendah dengan ketinggian <5 hingga 38 mdpl (Widyatmanti, 2016). Kemudian peta geologi regional digunakan sebagai acuan dalam pembuatan peta geologi berdasarkan analisa data sekunder pada daerah penelitian.

Analisis dan Pengolahan Studio

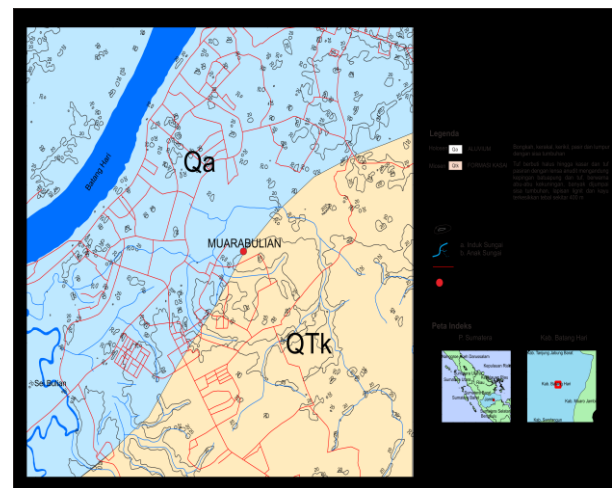
Analisis data studio terdiri dari pembuatan peta dan pengolahan data hasil uji laboratorium. Uji laboratorium dilakukan untuk mendapatkan data yang

akan diinterpretasikan untuk kandungan fisika dan kimia yang terdapat dalam kandungan air mengacu pada Standar Baku Mutu menurut PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 mengenai Persyaratan Kesehatan untuk Kebutuhan Kebersihan Sanitasi.

Analisis kualitas air dilakukan untuk mendapatkan nilai yang akan digunakan untuk analisis kualitas air tanah. Parameter-parameter tersebut antara lain parameter fisika yang meliputi warna, rasa, bau, suhu, daya hantar listrik (DHL), zat padat terlarut (TDS) dan parameter kimia meliputi *Power of hydrogen* (pH), Besi terlarut (Fe), Nitrit (No₂-), Nitrat (No₃-), Flourida (F), Kesadahan (CaCO₃) dan Sulfat (SO₄). Pengukuran parameter warna menggunakan indra penglihatan, rasa menggunakan indra perasa, bau menggunakan indra penciuman, parameter suhu, DHL, TDS dan pH menggunakan alat YSIPro 1030 *Water Quality Instrument* dan untuk pengukuran ion mayor dilakukan di laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta geologi yang digunakan pada lokasi penelitian adalah peta geologi lembar Bungo yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi [9].



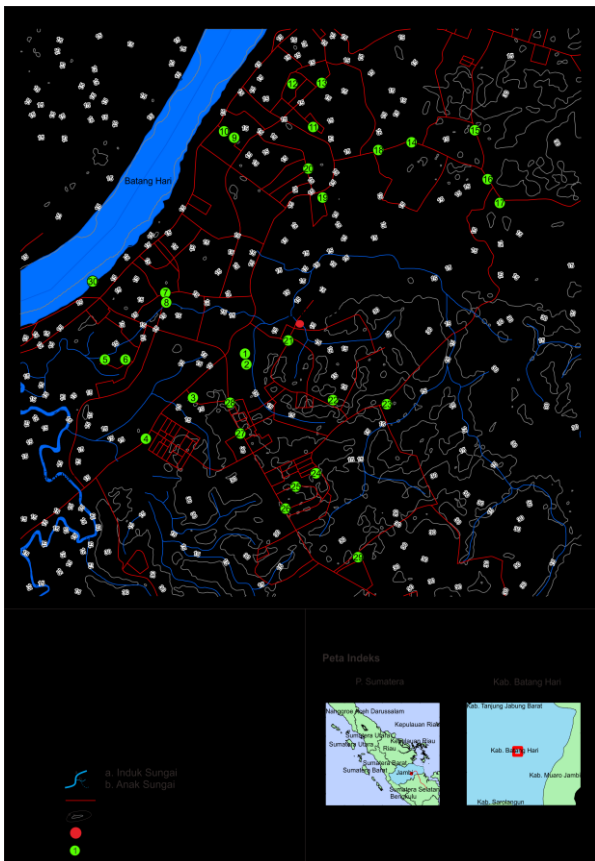
Gambar 6. Peta Geologi Regional Daerah Penelitian.

Lokasi penelitian memiliki dua (2) jenis formasi yaitu Formasi Kasai dan Formasi Alluvium dengan litologi batuan piroklastik dan batuan sedimen dimana keterdapatan air tanah sangat melimpah. Secara hidrogeologi lokasi penelitian yang berada pada Cekungan Air tanah (CAT) Muara Tembesi.

Lokasi Penelitian Sumur



Gambar 7. Pengambilan Data Kedalaman MAT dan Sampel Air (SM 10)



Gambar 8. Peta Sebaran Lokasi Penelitian

Daerah penelitian terdiri dari dua puluh sembilan (29) titik lokasi sumur untuk dilakukan pengukuran kedalaman dan tinggi muka air tanah (MAT). Sedangkan pengambilan sampel air untuk uji fisika dan kimia diambil dari lima (5) titik sumur. Pengukuran kedalaman muka air tanah serta uji fisik air dilakukan secara langsung yang terdiri dari pengukuran suhu

menggunakan alat TDS/EC, pengukuran pH menggunakan pH indikator, pengukuran EC/DHL menggunakan alat TDS/EC, pengukuran TDS menggunakan alat TDS/EC. Selanjutnya, untuk lima (5) titik pengambilan sampel air yang diambil secara acak akan diuji kimia di laboratorium dengan kode sampel seperti SM 5, SM 10, SM 17, SM 21 dan SM 26. Data sampel air dan data kedalaman muka air tanah diambil secara bersamaan dalam kurun waktu yang sama.

Karakteristik Fisik dan Kimia

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh hasil bahwa di antara parameter fisik dan kimia, ada baku mutu yang tidak sesuai ditandai dengan kolom berwarna merah dan baku mutu sesuai ditandai dengan kolom berwarna hijau. Terdapat lima (5) sampel analisis laboratorium yang memiliki bau, rasa, kekeruhan, warna yang diuji sesuai dengan Standar Baku Mutu PERMENKES bahwa memenuhi standarisasi untuk *Higiene Sanitasi* [3]. Parameter kimia yang dianalisis laboratorium meliputi pH, Besi terlarut (Fe), Nitrat (No3-), Nitrit (No2-), Flourida (F), Sulfat (So4) dan Kesadahan.

Tabel 1. Hasil penelitian berdasarkan parameter fisika dan kimia

NO	PARAMETER	SATUAN	SM 5	SM 10	SM 17	SM 21	SM 26	BAKU MUTU
FISIKA								
1	Bau	-	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
2	Rasa	-	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa
3	Kekeruhan	NTU	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	< 25
4	Suhu	°C	26	27	26	27	27	Suhu Udara ± 3
5	DHL	ms/cm	0,02	0,157	0,021	0,144	0,62	-
6	TDS/TS	mg/l	5490	7810	1245	3200	6750	<1000
7	Warna	TCU	Tidak Berwarna	Tidak Berwarna	Tidak Berwarna	Tidak Berwarna	Tidak Berwarna	Tidak Berwarna
KIMIA								
1	pH	-	5,30	6,57	5,20	6,44	6,05	6,5 – 8,5
2	Besi Terlarut	µg/l	176,237	396,826	288,176	321,295	197,369	< 1000
3	Nitrit	mg/l	<0,036	<0,036	<0,036	<0,036	<0,036	< 1
4	Fluorida	mg/l	0,696	0,843	0,632	0,595	0,696	< 1,5
5	Kesadahan	mg/l	15,738	49,180	5,407	62,951	19,672	< 500
6	Nitrat	mg/l	39,050	15,390	3,695	9,570	6,455	< 10
7	Sulfat	mg/l	248,680	382,400	363,970	331,260	308,340	< 400

Kualitas air tanah berkaitan dengan kondisi geologi di daerah sekitarnya seperti kandungan mineral yang ada pada tanah atau batuan, tingkat resistensi lapisan tanah atau batuan, dan lainnya. Adapun parameter analisis fisika dan kimia yang digunakan sebagai berikut :

1. Warna

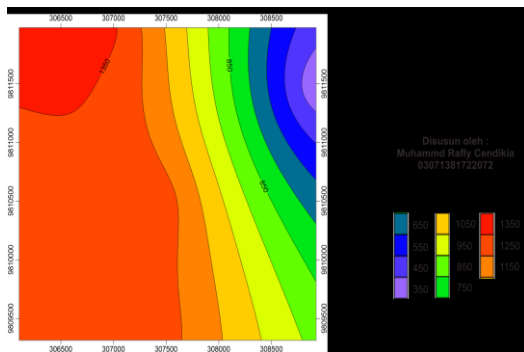
Warna pada air dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti material koloid dan kandungan mineral yang ada dalam tanah/batuan. Berdasarkan hasil analisis laboratorium dan indra penglihat tidak ditemukan air sumur yang berwarna. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa sumur pada lokasi penelitian cukup layak dan sesuai dengan Standar Baku Mutu PERMENKES.

2. Kekeruhan

Tingkat keruhnya air disebabkan oleh faktor dari material-material lepas yang terbawa naik ke atas permukaan air dikarenakan gesekan yang terjadi pada saat air mengalir melewati pori lapisan dan rekahan tanah/batuan sehingga mengakibatkan material yang belum terkompaksi terkikis dan terbawa oleh air [10]. Semakin tinggi debit air yang mengalir keluar maka akan semakin banyak pula material yang akan ikut terbawa. Berdasarkan hasil laboratorium lokasi penelitian tidak memiliki kekeruhan pada air sumur.

3. Kandungan unsur kimia

Hasil laboratorium pada daerah penelitian menunjukkan bahwa terdapat unsur kimia yang sesuai standar dan belum sesuai Standar Baku Mutu berdasarkan PERMENKES. Unsur kimia yang sesuai dengan Standar Baku Mutu berupa Besi terlarut (Fe), Nitrit (NO_2^-), Nitrat (NO_3^-), Flourida (F) dan Sulfat (SO_4). Unsur kimia yang belum sesuai dengan baku mutu seperti pH. Lokasi penelitian yang memiliki pH sesuai dengan Standar Baku Mutu yaitu Lp 10 (SM 10) dengan pH 6,57. Sedangkan lokasi penelitian yang tidak sesuai dengan Standar Baku Mutu antara lain Lp 5 (SM 5), Lp 17 (SM 17), Lp (SM 21) dan Lp 26 (SM 26) dengan nilai pH 5,30 – 6,44.



Gambar 9. Peta Kualitas Air Parameter Sulfat (SO_4)

KESIMPULAN

Penentuan kelayakan air terhadap kebutuhan sehari-hari pada daerah penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel air sumur gali pada tiga belas (13) titik sumur untuk uji fisika. Dari tiga belas (13) titik sumur tersebut diambil lima (5) titik secara acak untuk uji kimia dilaboratorium dengan kode sampel seperti SM 5, SM 10, SM 17, SM 21 dan SM 26. Berdasarkan hasil uji laboratorium kandungan kimia pada sampel air menunjukkan bahwa terdapat unsur kimia yang sesuai standar dan belum sesuai Standar Baku Mutu PERMENKES. Dari uji laboratorium pada lima (5)

titik sumur tersebut didapatkan hasil bahwa sumur tersebut layak untuk digunakan dalam kebutuhan sehari-hari seperti keperluan mandi, keperluan mencuci dan keperluan lainnya. Namun, untuk kebutuhan air minum harus dilakukan normalisasi terlebih dahulu karena kandungan pH dan Nitrat tidak sesuai dengan Standar Baku Mutu PERMENKES.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Republik Indonesia. 2017. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Sanitasi Air Untuk Higiene, Kolam Renang, Solus untuk Air dan pemandian Umum*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- [2] Anonim, 2022. (<http://geospasial.bnpb.go.id>). akses pada Februari 2022.
- [3] Metcalfe, Ian. 2011. *Palaeozoic-Mesozoic history of SE Asia*. Hall, R., Cottam, M. A. & Wilson, M. E. J. (eds) *The SE Asian Gateway: History and Tectonics of the Australia-Asian Collision*. Geological Society, London, Special Publication, 355, 7-35.
- [4] Barber, A.J., Crow, M.J., and Milsom, J.S. 2005. *Sumatra: Geology, Resources and Tectonic Evolution* (A. J. Barber, M. J. Crow, & J. S. Milsom, Eds.): London, The Geological Society London.
- [5] Ginger, D., Fielding, K., 2005. *The Oil System and Future Potential of the South Sumatra Basin*. *Proceedings of the Thirtieth Annual Conference and Exhibition of the Indonesian Petroleum Association*, Indonesia.
- [6] Anonim, 2022. (<https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web>) akses pada Februari 2022.
- [7] Anonim, 2022. (<https://geochemsurvey.com/peta-cat-cekungan-airtanah-indonesia/>). akses pada Februari 2022.
- [8] Suhayardi, 1984, Diktat Kuliah: *Geohidrologi (ilmu air tanah)*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [9] TO. Simandjuntak, dkk. 1994. Lembar peta geologi Muara Bungo, Sumatera, skala 1:250.000 Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- [10] Darwis, 2018, Pena indis : *(Pengelolaan Air Tanah)*. Universitas Muhammadiyah Makasar.