

GEOLOGI DAN ANALISIS KUALITAS AIR SUMUR BERDASARKAN *TOTAL DISSOLVED SOLID* (TDS) DAN DERAJAT KEASAMAN (pH) DAERAH ALUVIAL MANGGAR, KOTA BALIKPAPAN

Jamaluddin^{1*}, Iwan Prabowo¹, Maria², A. Ibnu Taslim¹, dan Akhmad Akmal Habibie¹

¹Program Studi Teknik Geologi, Sekolah Tinggi Teknologi Migas.

²Departemen Geofisika, Universitas Hasanuddin, Makassar.

*E-mail: Jamaluddin@sttmigas.ac.id

ABSTRACT

The need for clean water in the Manggar area is increasing yearly. However, the condition of cloudy, smelly, and colored water is a problem faced by people in this area. This study aimed to analyze the water quality of community wells based on the value of Total Dissolved Solids (TDS) and acidity (pH) in the alluvial plains of Manggar. Based on the research results, the value of Total Dissolved Solids (TDS) ranging from 27 ppm - to 338 ppm is classified as freshwater, while the Power of Hydrogen (pH) value ranging from 7.1 to 8.3 is alkaline. The results of the research on water quality in alluvial plains of Manggar based on these two parameters meet the requirements according to the threshold from the Ministry of Health of the Republic of Indonesia (Kemenkes RI). However, their smell and color are not suitable for consumption. The reason is that the rock units in the alluvial plains of Manggar area are still in the form of unconsolidated material, still in the form of loose clay-sized material, which can affect the quality of healthy water in the area.

Keyword: Alluvial, Manggar, pH, Total Dissolved Solid (TDS).

ABSTRAK

Kebutuhan air bersih di wilayah Manggar dari tahun ke tahun semakin meningkat. Akan tetapi kondisi air yang keruh, berbau dan berwarna merupakan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat di wilayah Manggar. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis kualitas air sumur masyarakat berdasarkan nilai *Total Dissolved Solid* (TDS) dan derajat keasaman (pH) di dataran aluvial Manggar. Berdasarkan hasil penelitian, nilai *Total Dissolved Solid* (TDS) berkisar 27 ppm – 338 ppm diklasifikasikan sebagai air tawar sedangkan nilai *Power of Hydrogen* (pH) berkisar 7,1-8,3 bersifat basa. Hasil dari penelitian kualitas air di aluvial Manggar berdasarkan kedua parameter tersebut memenuhi syarat sesuai dengan ambang batas dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) akan tetapi tidak layak untuk dikonsumsi dikarenakan berbau dan berwarna. Hal tersebut disebabkan karena satuan batuan pada daerah aluvial Manggar masih berbentuk material yang belum terkonsolidasi, masih berupa material lepasan yang berukuran lempung sehingga dapat mempengaruhi kualitas air sumur pada daerah tersebut.

Kata Kunci: Aluvial, Manggar, pH, *Total Dissolved Solid* (TDS).

PENDAHULUAN

Air adalah hal yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari dengan rumus kimia H_2O yang berarti satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat kovalen pada satu atom oksigen. Air sangat penting bagi tubuh manusia karena meliputi 50-70% dari seluruh berat tubuh sehingga kualitas air layak konsumsi sangat perlu untuk diperhatikan. Kualitas air yang meliputi parameter fisika kimia, biologis dan radiologis sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping yang bisa mengganggu kesehatan manusia sesuai dengan PERMENKES RI/No 492/MENKES/PER/IV/2010.

Kualitas air sumur warga pada daerah aluvial Manggar perlu mendapatkan sebuah perhatian khusus karena berdasarkan sifat fisik, air sumur warga sudah banyak tercemar oleh bermacam-macam limbah dari hasil kegiatan manusia sehingga kurang memenuhi syarat sebagai air minum yang sehat. Air yang layak dikonsumsi untuk kebutuhan sehari-hari mempunyai standar persyaratan tertentu yakni persyaratan fisik, kimiawi dan bakteriologis, dan syarat tersebut merupakan suatu kesatuan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Malik, dkk (1999), sumber pencemaran air yang terdapat pada Teluk Balikpapan adalah akibat dari kegiatan transportasi, berbagai limbah domestik (pemukiman) dan industri. Hasil analisis menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP), status mutu Air Sungai Manggar Hulu tahun 2013 menunjukkan kondisi tercemar Berat (Badan Lingkungan Hidup, 2013).

Le Grand dalam Todd (1983, dikutip dalam Novran. M.D., 2009), mengevaluasi potensi pencemaran pada air tanah dengan mendasarkan atas kedalaman sumber pencemar dari permukaan air tanah, penyerapan oleh material di atas muka air tanah, permeabilitas akuifer, gradient muka air tanah dan jarak horizontal antara sumur dengan sumber pencemar.

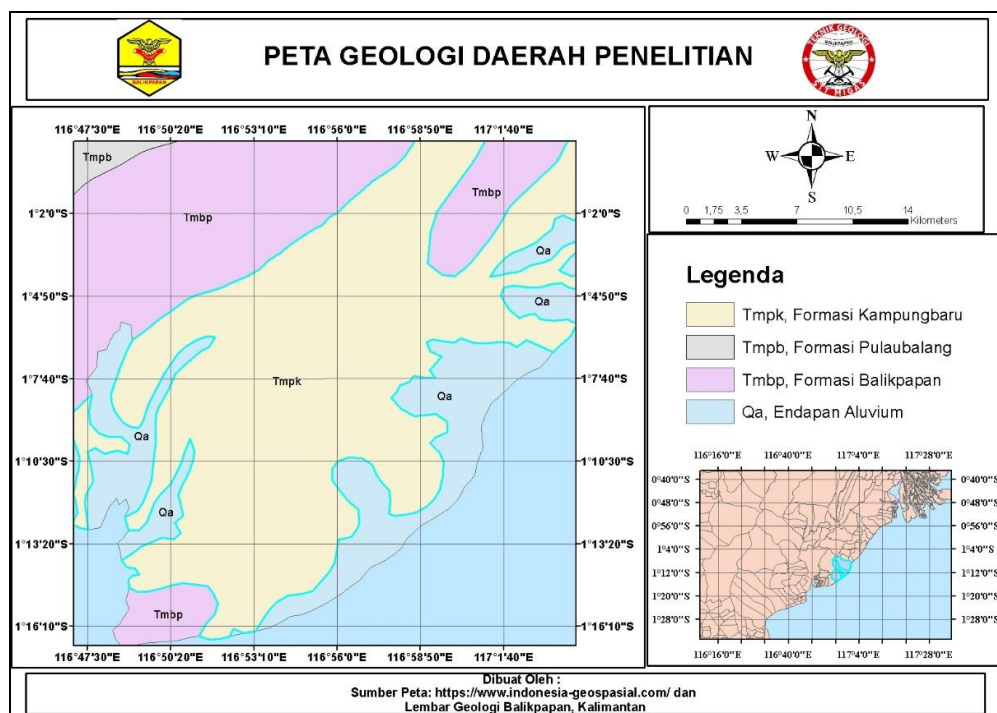
Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis kualitas air pada daerah aluvial Manggar berdasarkan berdasarkan *Total Dissolved Solid* (TDS) dan derajat keasaman (pH). Nilai pH dan TDS (*Total Dissolved Solid*) yang terukur maka dapat dijadikan sebagai dasar untuk menentukan tingkat kelayakan untuk dikonsumsi. Parameter kualitas air minum agar bisa memenuhi standar layak untuk dikonsumsi paling pertama adalah derajat keasaman (pH) yang merupakan salah satu parameter kimia. Nilai $pH > 7$ atau yang biasa disebut basa memberikan indikasi sifat korosi rendah. Hal ini disebabkan karena semakin rendah pH atau semakin asam suatu larutan, maka sifat korosinya akan semakin tinggi pula (Amani F, 2016).

Total Dissolved Solid (TDS) adalah istilah yang digunakan untuk menilai kadar garam inorganik dan kandungan organik lainnya di dalam air. Tingginya nilai TDS dapat memperlihatkan hubungan negatif dengan beberapa parameter kualitas air yang dapat menyebabkan meningkatkan toksisitas pada organisme dalam air minum (Asdak, 2010). Nilai TDS yang dipersyaratkan untuk air yang layak dikonsumsi menurut Permenkes 492 Tahun 2010 adalah yaitu 500 mg/L. Parameter yang dianalisis pada penelitian ini adalah tingkat keasaman (pH) dan zat padat terlarut (TDS). Nilai pH dan TDS lebih cenderung tinggi atau rendah dipengaruhi oleh material-material yang tercampur dalam air sumur bor dan dipengaruhi juga oleh kondisi geologi regional daerah aluvial Manggar.

Dari uraian latar belakang di atas, penulis mencoba mengkaji lebih jauh tingkat pencemaran air sumur dangkal di wilayah daerah aluvial Manggar dengan mengangkat judul "Geologi dan analisis kualitas air sumur berdasarkan *Total Dissolved Solid* (TDS) dan derajat keasaman (pH) pada daerah aluvial Manggar, Kota Balikpapan".

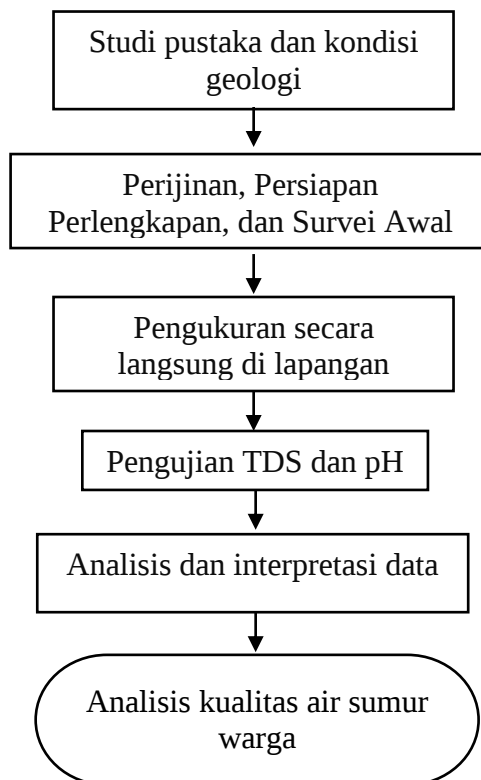
METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada 20 sumur penduduk di Kelurahan Manggar Kota Balikpapan.



Gambar 1. Peta geologi daerah penelitian.

Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah observasional dengan langsung melakukan pengambilan dan pengukuran sampel secara langsung di lapangan serta melakukan wawancara dengan masyarakat setempat tentang penggunaan air sumur. Penelitian tentang kualitas air bersih pada sumur warga yang terdapat pada daerah aluvial Manggar, Kalimantan Timur ditinjau TDS, pH dan dianalisis berdasarkan PERMENKES RI/No 492/MENKES/PER/IV/2010. Adapun tahapan penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Bagan alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geologi Daerah Penelitian

Daerah aluvial Manggar sebagian besar tersusun oleh endapan aluvial yang tersusun oleh pasir, lanau dan lempung. Berdasarkan peta geologi di bagian Pantai Manggar tersusun atas sedimen jenis alluvium terumbu koral dan berumur miosen tengah. Satuan ini merupakan endapan hasil pengendapan sungai dan pengendapan pantai atau endapan fluviomarin. Satuan batuan ini masih berbentuk material yang belum terkonsolidasi, masih berupa material lepasan yang berukuran lempung. Satuan batuan ini merupakan satuan batuan termuda yang berumur

Holosen. Satuan batuan ini merupakan produk sedimenter yang terbentuk akibat proses erosional pada batuan yang sudah ada yang kemudian tertransport oleh proses aluvium (sungai, rawa, atau laut) dan terendapkan pada suatu tempat (Gambar 3).



Gambar 3. Daerah rawa yang terdapat pada daerah penelitian.

Lokasi penelitian merupakan daerah padat penduduk dengan jenis tanah yang dominan adalah tipe jenis podsolik merah kuning sebagai lapisan topsoil. Jenis tanah tersebut mempunyai lapisan permukaan yang sangat terlindi (*highly leached*) berwarna kelabu cerah sampai kekuningan di atas horizon akumulasi yang bertekstur relatif berat berwarna merah atau kuning dengan kedalaman satu hingga dua meter dengan struktur gumpal, agregat kurang stabil dan permeabilitas rendah (Gambar 4).

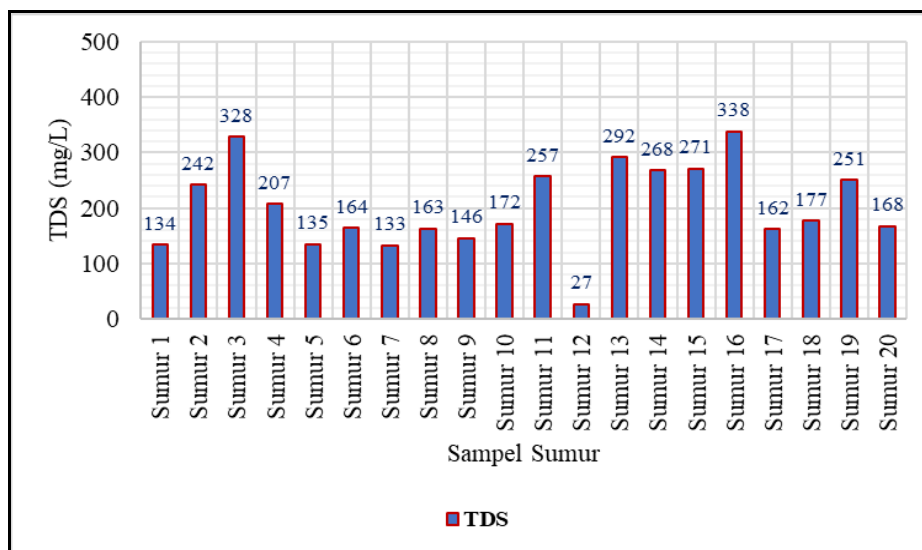


Gambar 4. Jenis tanah podsolik merah kuning yang terdapat ada daerah penelitian.

Sebagian besar wilayah Kota Balikpapan tersusun oleh jenis tanah podsolik merah kuning dan pasir kuarsa dengan daya kohesi yang rendah, mudah tererosi dan jenuh air (karena halus). Tanah seperti ini terbentuk sebagai hasil pelapukan batuan yang berumur muda (Miosen) seperti dalam peta geologi yang sangat dipengaruhi oleh topografi, umur, iklim dan vegetasi. Secara dominan sumber pencemaran disebabkan sumber alami tanah podsolik yang bersifat masam dan mengandung kadar besi yang tinggi (Bappeda, 2013).

Pengukuran *Total Dissolved Solid* (TDS)

TDS (*Total Dissolved Solid*) merupakan jumlah padatan terlarut (mili gram) dalam satu liter air. Padatan terlarut terdiri dari senyawa-senyawa anorganik dan organik yang larut dalam air dan memiliki ukuran lebih kecil daripada padatan tersuspensi. Pengukuran TDS dilakukan secara langsung di lapangan.

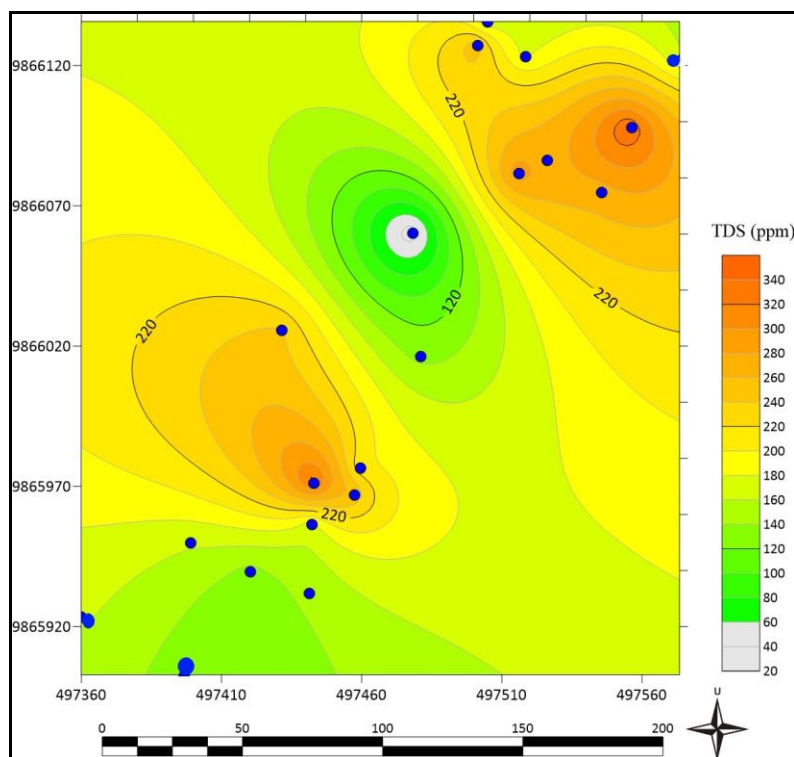


Gambar 5. Grafik hasil pengukuran nilai TDS (*Total Dissolved Solid*).

Dari gambar 5 di atas menunjukkan hasil pengukuran TDS (*Total Dissolved Solid*) dalam sampel air sumur mempunyai nilai yang berbeda-beda. Hasil pengukuran nilai DHL di daerah alluvial Manggar berkisar Antara 27 ppm – 338 ppm. Kandungan TDS pada semua titik alluvial Manggar berada di bawah ambang batas baku mutu air kelas 1 yaitu sebesar 500 mg/L. Berdasarkan nilai TDS jenis air di daerah penelitian adalah air tawar/*fresh water* (Freezy dan Cheery, 1979).

Pada peta sebaran nilai TDS (*Total Dissolved Solid*), nilai tertinggi berwarna jingga yang arah penyebarannya berada pada Timur Laut dan Barat Daya daerah penelitian. Nilai TDS

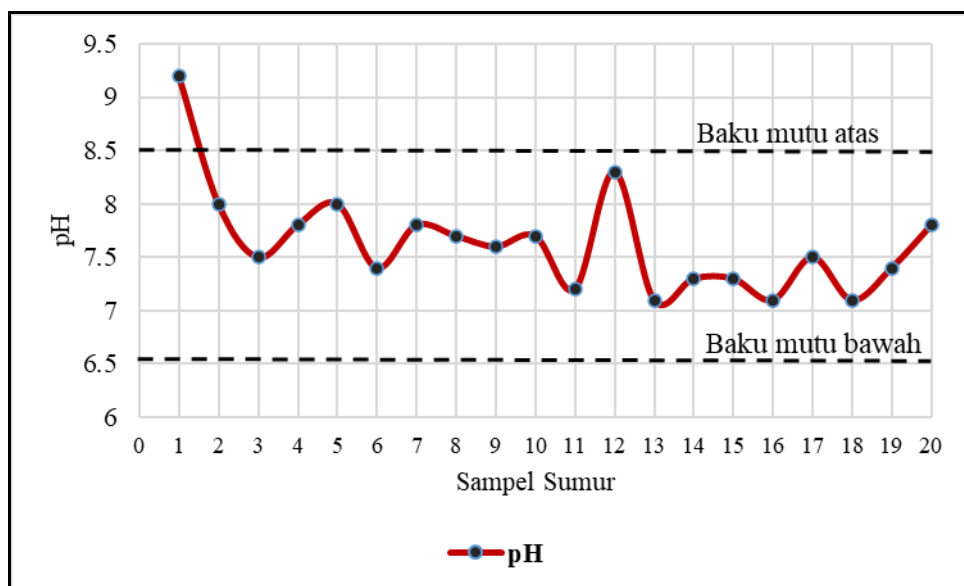
tersebut dipengaruhi akibat adanya intrusi air laut yang merupakan salah satu faktor yang menyebabkan pencemaran air tanah pada daerah aluvial manggar (Gambar 6).



Gambar 6. Peta sebaran nilai TDS (*Total Dissolved Solid*)

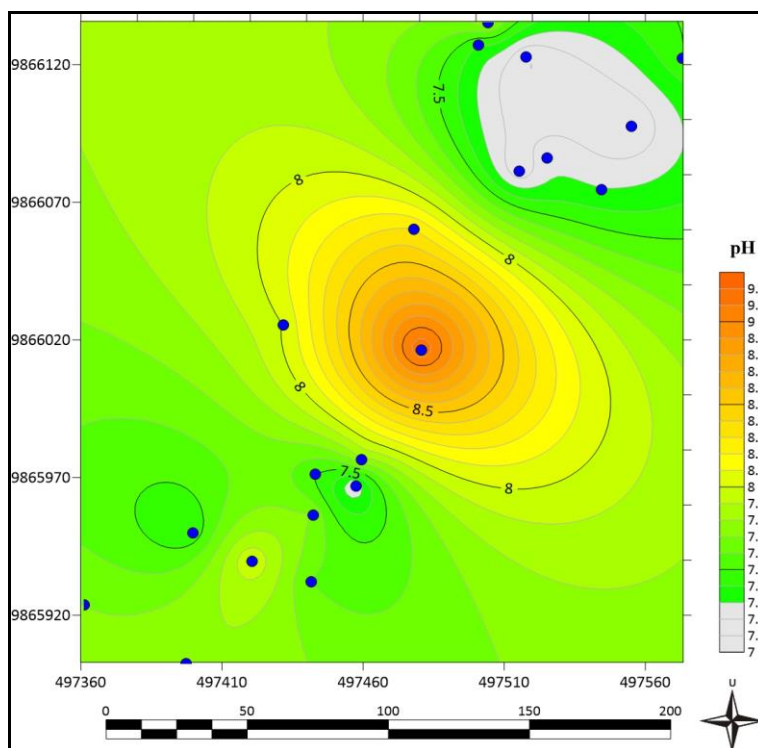
Pengukuran *Power of Hydrogen* (pH)

Derajat keasaman yang dikenal dengan istilah pH merupakan bagian penting dalam menggali informasi mengenai tingkat keasaman air tanah. Dari segi kimia yaitu pH merupakan suatu parameter kimia pada air yang dapat mempengaruhi kualitas air bersih. Apabila kadar pH bersifat asam akan menyebabkan benda menjadi korosif sehingga akan sangat berbahaya jika dikonsumsi masyarakat akan berdampak kepada kesehatan. Nilai pH menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam air. Makin tinggi ion konsentrasi H^+ maka air semakin asam (*acid*), ditunjukkan dengan $pH < 7$, makin tinggi konsentrasi ion OH^- maka air semakin basa (*alkali*), ditunjukkan dengan $pH > 7$. Air murni (*netral*) ditunjukkan dengan $pH = 7$. Bila pH lebih kecil dari 6,5 dan lebih besar dari 8,5 dapat menyebabkan beberapa senyawa kimia berubah menjadi berbahaya memberi dampak bagi Kesehatan dan peralatan. Baku mutu pH air yang diizinkan yakni antara 6.5 hingga 8.5 dan kisaran air optimal adalah pH 7,5 – 8,0 (Zahara, 2018).



Gambar 7 Hasil pengukuran *power of hydrogen* (pH) sumur di daerah Manggar.

Berdasarkan hasil pengujian sumur yang terdapat pada daerah Manggar diperoleh pH 7,1-8,3 yang memenuhi syarat air baku air minum sesuai kriteria mutu yang tergolong semakin basa (*alkali*), dan terdapat 1 (satu) sumur yang mempunyai nilai pH 9,2 yang dapat menyebabkan beberapa senyawa kimia berubah menjadi racun yang sangat mengganggu kesehatan (Gambar 7).



Gambar 8. Peta sebaran nilai *power of hydrogen* (pH) sumur di daerah Manggar.

Berdasarkan peta sebaran nilai pH sumur pada daerah Manggar (Gambar 8), nilai pH 7.3-8 masih dominan yang tersebar diseluruh titik lokasi penelitian. Nilai pH yang tidak tercemar seharusnya mendekati netral (pH 7) sehingga dapat mendukung semua kehidupan organisme.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis kualitas air sumur berdasarkan *Total Dissolved Solid* (TDS) dan derajat keasaman (pH) pada daerah aluvial Manggar, Kota Balikpapan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kondisi geologi daerah penelitian tersusun atas material sedimen jenis tanah podsolik merah kuning dan pasir kuarsa belum terkonsolidasi berumur Miosen sehingga dapat mempengaruhi kualitas air sumur pada daerah tersebut.
2. Berdasarkan hasil pengukuran nilai *Total Dissolved Solid* (TDS) berkisar 27 ppm – 338 ppm diklasifikasikan sebagai air tawar sedangkan nilai *Power of Hydrogen* (pH) berkisar 7,1-8,3 bersifat basa.
3. Air sumur warga pada daerah aluvial Manggar tidak layak untuk dikonsumsi walaupun nilai TDS dan pH memenuhi syarat sesuai dengan PERMENKES RI/No 492/MENKES/PER/IV/2010 dikarenakan air sumur berbau dan berwarna coklat disebabkan sedimen jenis tanah podsolik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Pihak STT Migas Balikpapan yang telah mendanai kegiatan penelitian ini sehingga dapat dilakukan dengan baik. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada tim Prodi Geologi STT Migas Balikpapan yang telah membantu kegiatan pengambilan dan pengukuran sampel di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amani, F. (2016). Alat Ukur Kualitas Air Minum dengan Parameter pH, Suhu, Tingkat Kekeruhan dan Jumlah Padatan Terlarut, *Jetri*,14 (1), 51-54.
- Asdak, C. (2010). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta. Gajah Mada Universty Press.

- Badan Lingkungan Hidup, (2013). Status Lingkungan Hidup Kota Balikpapan. Balikpapan: BLH
- Bappeda, (2013). Review ke dua Master Plan Drainase Kota Balikpapan. Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kota Balikpapan.
- Freeze, R. A. & Cherry, J. A. (1979). Groundwater. Prentice-hall.
- Lestari, M. F. & Fuady, M. I. N. (2022). Sosialisasi Persyaratan Kualitas Air Minum Sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010 di Kabupaten Bantaeng. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(4), 1079-1086.
- Malik, R., Mochtar, M. Z., Dharmawan, A. S., Pirade, A., Farida, H. F., Kasmawaty., Yani, A., Mulyadi, A., Mukti. (1999). Survei Identifikasi Isu dan Masalah Di Teluk Balikpapan. Laporan: Coastal Resources Center, University of Rhode Island, Jakarta.
- Novran, M. D. (2009). Dampak Pembangunan Terhadap Sumber Daya Air, *Jurnal Lingkungan Hidup*
- Zahara, R. (2018). Analisis Kualitas Sumber Air Tanah Asrama Mahasiswa Uin Ar – Raniry Banda Aceh ditinjau dari Parameter Kimia. Universitas Islam Ar Raniry Banda Aceh.