



JNPH

Volume 11 No. 1 (April 2023)

© The Author(s) 2023

KARAKTER AIR TANAH DALAM (*DEEP WELL*) BERDASARKAN SIFAT FISIK DAN KIMIA UNTUK PENDUGAAN SEBARAN INTRUSI AIR LAUT DI KECAMATAN MUARA BANGKAHULU KOTA BENGKULU

CHARACTERISTICS OF DEEP GROUNDWATER BASED ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES FOR ESTIMATING THE DISTRIBUTION OF SEAWATER INTRUSION IN MUARA BANGKAHULU DISTRICT, BENGKULU CITY

DEFI ERMAYENDRI, RIANG ADEKO, YUSMIDIARTI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN, POLITEKNIK KESEHATAN
KEMENTERIAN KESEHATAN BENGKULU, INDONESIA
Email: deff.manna@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Sebahagian wilayah pesisir barat (pantai) Kota Bengkulu sebagian terdiri dari lahan rawa yang bergambut dan kondisi airnya berwarna, berbau, berasa dan sebahagian payau. Air payau tersebut tidak memenuhi syarat kualitas digunakan sebagai air bersih untuk kebutuhan sehari – hari maupun industri. Sehingga, pengamatan kondisi hidrogeologi perlu dilakukan untuk mengendalikan penggunaan air tanah untuk mencegah intrusi air laut dan kelayakan penggunaan deep well (air tanah dalam). Metode: Jenis penelitian ini adalah observasional dengan desain studi crossectional. Penelitian dengan pengamatan konduktifitas, pH dan Total Dissolved Solid air tanah dalam menggunakan instrumen untuk menduga intrusi air laut dan zat organik di permukiman Kecamatan Muara Bangkahulu. Sampel air tanah dalam yang diambil sebagai penunjang data intrusi air laut menggunakan air sumur bor milik warga di wilayah penelitian. Hasil dan Pembahasan: Air tanah dalam di lokasi penelitian mengandung nilai pH tertinggi 6.82 dan terendah 5,8 (asam). Nilai TDS tertinggi 650 mg/L dan terendah 277 mg/L. TDS tinggi dan pH. TDS air tanah dalam di wilayah Kecamatan Muara Bangkahulu adalah 506 ppm, melewati standar baku mutu yang diperbolehkan Konduktifitas rata – rata air tanah dalam di wilayah Kecamatan Muara Bangkahulu adalah 136 μ mhos/cm. Kesimpulan: Rata – rata pH untuk seluruh wilayah adalah 6.11. TDS rata – rata air tanah dalam di wilayah Kecamatan Muara Bangkahulu adalah 506 ppm dan Konduktifitas rata – rata air tanah dalam di wilayah Kecamatan Muara Bangkahulu adalah 136 μ mhos/cm. Hampir semua wilayah layak menjadi lokasi sumur bor, tetapi air yang dihasilkan harus diolah terlebih dahulu untuk menetralkan pH dan menurunkan Total Dissolved Solid agar layak dikonsumsi.

Kata Kunci: pH, Konduktifitas, TDS, Sumur Bor

ABSTRACT

Intoduction: Part of the west coast (beach) of Bengkulu City consists partly of peat swamp land and the water conditions are colored, smelly, and partly brackish. The brackish water does not meet the quality requirements used as clean water for daily and industrial needs. Thus, observing the hydrogeological conditions that need to be done to control the use of groundwater to prevent seawater intrusion and the use of deep wells (deep groundwater). **Method:** This type of research is observational with a cross-sectional study design. Research with observations of conductivity, pH and Total Dissolved Solid in groundwater using instruments to predict the intrusion of seawater and organic substances in the settlements of Muara Bangkahulu District. Deep groundwater samples were taken as a support for seawater intrusion data using bore well water belonging to residents in the research area. **Result and Discussion:** The deep groundwater at the research site contains the highest pH value of 6.82 and the lowest of 5.8 (acidic). The highest TDS value is 650 mg/L and the lowest is 277 mg/L. High TDS and pH. The TDS of deep groundwater in the Muara Bangkahulu sub-district is 506 ppm, exceeding the permissible quality standard. The average conductivity of deep groundwater in the Muara Bangkahulu sub-district is 136 mhos/cm. **Conclusion:** The average pH for the entire region is 6.11. The average TDS of deep groundwater in the Muara Bangkahulu sub-district is 506 ppm and the average deep groundwater conductivity in the Muara Bangkahulu sub-district is 136 mhos/cm. Almost all areas are suitable for drilling wells, but the water produced must be treated first to neutralize the pH and reduce the Total Disolved Solid so that it is suitable for consumption.

Keywords: pH, Conductivity, TDS, Deep Well

PENDAHULUAN

Sebahagian wilayah pesisir barat (pantai) Kota Bengkulu sebagian terdiri dari lahan rawa yang bergambut dan kondisi airnya berwarna, berbau, berasa dan sebahagian payau. Air payau tersebut tidak memenuhi syarat kualitas digunakan sebagai air bersih untuk kebutuhan sehari – hari maupun industri. Kota Bengkulu memiliki 6 jenis formasi geologi yaitu *alluvium*, *Reef limestone*, *swamp deposits*, *Alluvium terraces*, andesit and bintunan *formation*. Secara administrasi, penduduk kota Bengkulu terbanyak terdapat di bagian barat kota Bengkulu dan berada diatas fomasi *alluvium terraces* dan *alluvium*, warna hijau dan biru muda pada peta. Berdasarkan sejarah kegempaan, kerusakan terparah akibat gempabumi 2000 dan 2007 atau beberapa tahun yang lalu teridentifikasi dibagian barat kota Bengkulu, dimana lokasi ini adalah wilayah dengan pemukiman padat penduduk dan berada di atas formasi Qat dan Qa. Fenomena ini menunjukkan adanya

perbedaan sifat fisis pada masing-masing formasi geologi (Sugianto, 2017). Kualitas air payau dapat ditingkatkan dengan cara dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Jika tidak diolah dapat menyebabkan penyakit, di antaranya diare, kerusakan gigi, kerusakan hati dan lain-lain (Sutrisno, 1991). Hal ini disebabkan air payau mengandung zat organik, kadar garam, kesadahan, padatan tersuspensi, logam besi dan mangan yang tinggi. Posisi wilayah kecamatan yang jauh dari sumber air konvensional (PDAM) dan tekanan air bersih dari PDAM sampai ke sambungan rumah tidak stabil sehingga akses masyarakat terhadap air bersih menjadi sulit. Kualitas air payau (air permukaan) yang rendah sebagai sumber air bersih menjadi salah satu alasan masyarakat mencari sumber air alternatif, salah satunya sumur bor (*deep well*). Air yang dibutuhkan oleh tubuh harus memenuhi syarat kualitas yang mencakup syarat fisik, kimia, mikrobiologi dan radioaktif sebagaimana standar Kementerian Kesehatan RI yang tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia

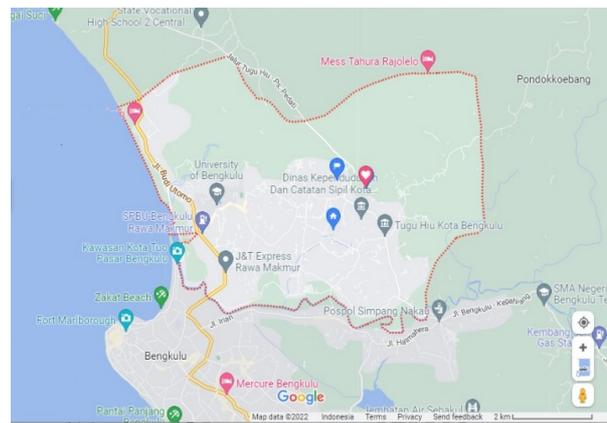
Nomor 32 Tahun 2017, tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum. Kegiatan pengambilan air tanah oleh masyarakat dan industri yang berlebihan dan tidak dikendalikan dapat memengaruhi keseimbangan air tanah. Sehingga, pengamatan kondisi hidrogeologi perlu dilakukan untuk mengelola penggunaan air tanah untuk mencegah intrusi air laut dan kelayakan penggunaan *deep well* (air tanah dalam) sebagai sumber air bersih yang memenuhi syarat kesehatan. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang karakter air tanah dalam (*deep well*) berdasarkan konduktivitas, pH dan *Total Dissolved Solid* (TDS) dan pH untuk pendugaan intrusi air laut dan kandungan organik di Kecamatan Muara Bangkahulu Kota Bengkulu.

METODE PENELITIAN

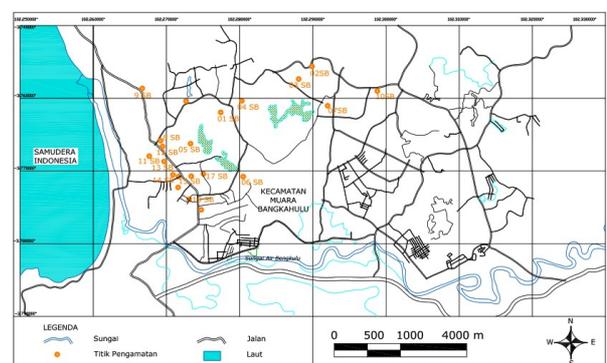
Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan parameter konduktivitas, pH dan *Total Dissolved Solid* air tanah dalam (*deep well*) di lapangan menggunakan instrumen. Pengamatan parameter air tanah dalam ini dilakukan untuk menduga sebaran intrusi air laut dan kandungan zat organik di daerah permukiman Kecamatan Muara Bangkahulu. Sampel air tanah dalam yang diambil sebagai penunjang data intrusi air laut menggunakan air sumur bor milik warga di wilayah penelitian

HASIL PENELITIAN

Hasil pengukuran lapangan Penelitian tentang Karakter Air Tanah Dalam (*Deep Well*) Berdasarkan Sifat Fisik dan Kimia untuk Pendugaan Sebaran Intrusi Air Laut di Kecamatan Muara Bangkahulu Kota Bengkulu sebagai berikut:



Gambar 1. Peta Wilayah Kec. Muara Bangkahulu



Gambar 2. Peta Sebaran Titik Pengamatan Air Tanah Dalam Kec. Muara Bangkahulu

Tabel 1. Hasil Pengamatan Konduktivitas, pH dan TDS

Lok	Koordinat	Konduktivitas (μS/cm)	pH 6.5-8.5	TDS (< 500 ppm)
1 SB	-3.761841°; 102.277481°	138	5.9	530
2 SB	-3.755593°; 102.289856°	76	6.12	277
3 SB	-3.757306°; 102.288101°	80	7.3	347
4 SB	-3.760274°; 102.280365°	140	6.1	522
5 SB	-3.766089°; 102.273381°	145	6.2	591
6 SB	-3.770590°; 102.280533°	156	6.82	650
7 SB	-3.760943°; 102.292015°	67	6.11	355
8 SB	-3.765710°; 102.269326°	136	6.11	510

9 SB	-3.758699°; 102.266838°	142	5.8	615
10 SB	-3.759020°; 102.298760°	69	6.11	473
11 SB	-3.767816°; 102.267761°	140	5.59	521
12 SB	-3.768538°; 102.269791°	145	5.85	518
13 SB;	-3.770377°; 102.270981°	152	5.91	510
14 SB	-3.770724°; 102.271751°	168	5.85	532
15 SB	-3.772080°; 102.271698°	168	6.00	532
16 SB	-3.770647°; 102.273483°	161	6.10	502
17 SB	-3.770220°; 102.275146°	156	6.10	476
18 SB	-3.773740°; 102.273193°	208	6.12	650

Sumber: Data Primer

PEMBAHASAN

Air tanah dalam di lokasi penelitian mengandung nilai pH tertinggi 6.82 dan terendah 5,8 (asam). Rata – rata pH untuk seluruh wilayah adalah 6.11. pH air yang dianjurkan untuk bisa digunakan untuk keperluan sehari – hari adalah 6.5 sampai 8.5. Jadi, parameter pH untuk kondisi air tanah di wilayah kecamatan Muara Bangkahulu masih di bawah baku mutu yang sudah ditetapkan. Nilai TDS tertinggi 650 mg/L dan terendah 277 mg/L TDS tinggi dan pH rendah artinya kandungan non H dan OH jauh lebih sedikit dibanding kandungan air lainnya. Sebaliknya kalau TDS rendah dan pH tinggi artinya jumlah H dan OH lebih banyak dibanding kandungan air lainnya. Menurut 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 adalah 500 ppm. Sedangkan rata – rata TDS air tanah dalam di wilayah Kecamatan Muara Bangkahulu adalah 506 ppm, melewati standar baku mutu yang diperbolehkan. Distribusi nilai pH yang terdapat di berbagai sumur tidak menunjukkan adanya pengaruh airlaut. Nilai

pH dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, misalnya pengaruh dari jenis mineral penyusun struktur material tanah sampai kedalaman 70 meter. Pada deskripsi sumur bor yang diperoleh, terdapat mineral batu bara muda, yang sifatnya kadar pH asam.

Jumlah garam terlarut ditentukan dengan pengukuran TDS (*total dissolved solids*). Konsentrasi garam dalam air sangat tinggi terutama air laut karena banyak mengandung senyawa kimia. Deteksi TDS pada air dengan menggunakan alat *Conductivity Meter* yang dapat digunakan untuk mengukur pH, TDS dan konduktifitas dalam air. *Conductivity Meter* dilengkapi elektroda berupa stik yang bekerja secara otomatis dan mampu menunjukkan jumlah parameter fisika dan pH di dalam air. Air laut memiliki nilai TDS yang tinggi karena banyak mengandung senyawa kimia, yang juga mengakibatkan tingginya nilai salinitas dan daya hantar listrik. Air yang mengandung mineral non-organik tinggi sangat tidak baik untuk kesehatan karena mineral tersebut tidak akan hilang walaupun dengan cara direbus. Laboratorium salinitas AS (1954) memberikan konduktivitas listrik hingga 250 μ s/cm sebagai kualitas yang sangat baik, 250 hingga 750 μ s/cm, 750 hingga 2250750 μ s/cm. Batas pH yang diizinkan diambil sebagai 6,5 hingga 8,5, TDS diambil sebagai 500 mg/l dan klorida diambil sebagai 250 mg/l dalam kondisi air minum. pH yang diizinkan pada 6,5-8,5, EC pada 1000 (mikro mhos/cm), TDS pada 500 mg/l, Total alkalinitas pada 200 dan klorida pada 250 mg/l¹.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/Menkes/Per/IV/2010, tentang persyaratan kualitas air minum, tidak boleh mengandung TDS lebih dari 500 ppm. Terdapat lima kategori rasa air berdasarkan TDS yaitu: a. TDS kurang dari 300 ppm: sangat bagus b. TDS antara 300-600 ppm: bagus c. TDS antara 600-900 ppm: sedang d. TDS antara 900-1200 ppm: buruk e. TDS diatas 1200 ppm: sangat buruk. TDS air tawar berkisar antara 0 sampai 1000 mg/l, air payau dari 1000 sampai 10000 mg/l dan air asin

10000 sampai 100000 mg/l¹. TDS perairan sangat dipengaruhi oleh pelapukan batuan, limpasan dari tanah, dan pengaruh antropogenetik (berupa limbah domestik dan industri) seperti air buangan sabun, deterjen dan surfaktan yang larut air² Konduktifitas rata – rata air tanah dalam di wilayah Kecamatan Muara Bangkahulu adalah 136 μ mhos/cm. Konduktivitas air dinyatakan dalam satuan mhos/cm atau Siemens/cm. Air tanah dangkal umumnya mempunyai harga 30-2000 μ mhos/cm. Konduktivitas air murni berkisar antara 0-200 μ S/cm (low conductivity), konduktivitas sungai sungai besar/major berkisar antara 200-1000 μ S/cm (mid range conductivity), dan air saline adalah 1000-10000 μ S/cm (high conductivity). Nilai konduktivitas untuk air layak minum sekitar 42-500 μ mhos/cm. Nilai konduktivitas lebih dari 250 mhos/cm tidak dianjurkan karena dapat mengendap dan merusak batu ginjal³

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, air tanah dalam di lokasi penelitian mengandung nilai pH tertinggi 6.82 dan terendah 5,8 (asam). Rata – rata pH untuk seluruh wilayah adalah 6.11. pH air yang dianjurkan untuk bisa digunakan untuk keperluan sehari – hari adalah 6.5 sampai 8.5. Nilai TDS tertinggi 650 mg/L dan terendah 277 mg/L dengan rata – rata 506 ppm, melewati standar baku mutu yang diperbolehkan. Konduktifitas rata – rata air tanah dalam di wilayah Kecamatan Muara Bangkahulu adalah 136 μ mhos/cm.

SARAN

Hampir semua wilayah layak menjadi lokasi sumur bor, tetapi air yang dihasilkan harus diolah terlebih dahulu untuk menetralkan pH dan menurunkan Total Dissolved Solid agar layak dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Cereja R, Brotas V, Nunes S, Rodrigues M, Cruz JPC, Brito AC. Tidal influence on water quality indicators in a temperate mesotidal estuary (Tagus Estuary, Portugal). *Ecol Indic.* 2022;136. doi:10.1016/j.ecolind.2022.108715
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 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. Peratur Menteri Kesehat Republik Indones. 2017;1–20.
- Sugianto N, Farid M, Suhendra. Kondisi Geologi Lokal Kota Bengkulu. *J Fis dan Apl.* 2017;2(April):29–36.
- Sylus KJ, Ramesh H. The Study of Sea Water Intrusion in Coastal Aquifer by Electrical Conductivity and Total Dissolved Solid Method in Gulpur and Netravathi River Basin. *Aquat Procedia.* 2015;4:57-64. doi:10.1016/j.aqpro.2015.02.009
- Yunus R, Rahayu A, Ariyani D, Yani JA, 36 KM, Selatan K. *Analysis Of Manganese (Mn) Level In Well Water Around The Coal Mining Area In Simpang Empat Sub-District, Banjar District.* Vol 14.; 2020.