

Pemetaan Salinitas Sumur Dangkal Berdasarkan Jumlah Konsentrasi Garam Di Kecamatan Tebing Tinggi Dan Tebing Tinggi Barat Kabupaten Kepulauan Meranti

M. Khairul Annam¹, Yohanna Lilis Handayani^{2*}, Lita Darmayanti³

¹Jurusan Teknik Sipil Univeristas Riau Pekanbaru

²Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau Pekanbaru

³Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau Pekanbaru

*ylilish@eng.unri.ac.id

Abstract

This study was conducted to analyze the salinity of shallow well water so as to get an overview of the distribution of groundwater salinity at the research location. The research location is in the Selatpanjang City area, precisely in the Tebing Tinggi District and part of the Tebing Tinggi Barat District, Meranti Islands Regency. The research site is surrounded by the sea and rivers. Many people in the research location live in coastal areas. In coastal areas or near bodies of water, tidal water can enter up to the ground level and even onto roads. This situation makes people think that their groundwater is polluted due to tidal water entering the mainland. This research can provide information to the government and the community at the research site regarding the distribution of groundwater salinity that has occurred. The data analysis used is the interpolation method by creating a mapping using the ArcGIS application. Data analysis can be done after getting the data from the salinity measurement in the field. The water quality test parameters reviewed in this study were the salinity value of shallow wells water measured with a refractometer and marked the coordinates of the sample using the Avenza Maps application. In this study, 57 shallow wells were taken randomly. The results of field measurements show that based on salt concentration, shallow well water is classified as dubious and dangerous.

Keywords: Salinity, Tidal Water, Interpolation Method, ArcGIS, Avenza Maps

1. Pendahuluan

Selatpanjang merupakan suatu wilayah pesisir yang pada umumnya masyarakat setempat memanfaatkan air tanah atau air sumur dangkal. Diketahui bahwa air tanah di wilayah pesisir lokasi penelitian pada umumnya bersifat asam atau payau. Penduduk yang tinggal di daerah pesisir pantai diketahui air sumur sudah banyak yang berasa asin, sehingga air tanah yang berada pada lokasi penelitian tidak ada yang digunakan masyarakat untuk konsumsi air minum namun memanfaatkan air hujan sebagai penggantinya. Pada daerah penelitian tepatnya di daerah pesisir pantai,



apabila terjadi air pasang besar maka air pasang yang berasal dari laut itu akan naik ke permukaan melalui sungai dan saluran drainase yang terhubung.

Pada saat air pasang, maka di daerah penelitian khususnya pada bagian pesisir pantai akan terjadi banjir pasang bahkan hingga masuk ke dalam rumah masyarakat setempat. Sehingga masyarakat sekitar menganggap hal ini merupakan penyebab air sumur mereka asin. Kausai, dkk (2005) menjelaskan bahwa penyebab dari peningkatan kadar garam bisa juga disebabkan oleh perubahan penggunaan lahan menjadi daerah permukiman, perkotaan dan jaringan jalan [1].

Penduduk pada lokasi penelitian terus meningkat dari 2018-2020. Hal ini berarti dapat menunjukkan telah terjadi pertumbuhan penduduk yang dapat memicu peningkatan kebutuhan air, baik untuk kebutuhan sehari-hari maupun kebutuhan industri. Berdasarkan keterangan tersebut akan berhubungan pada penggunaan air tanah yang melebihi kapasitas. Pengambilan air tanah secara berlebihan akan menyebabkan ruang kosong di dalam akuifer sehingga tinggi muka air tanah lebih rendah dari pada muka air laut, perbedaan tinggi muka air tanah akan menyebabkan air laut dapat merembes ke dalam air tanah yang menimbulkan pencemaran air tanah [2].

Intrusi atau penyusupan air laut ke dalam tanah adalah proses terdesaknya air tanah tawar oleh air laut pada akuifer di daerah pantai. Suatu pergerakan intrusi air laut akan terjadi apabila keseimbangan hidrostatik antara air bawah tanah tawar dan air bawah tanah asin di daerah pantai terganggu. Terjadinya intrusi pada hakikatnya akibat ada aksi, yaitu pengambilan air bawah tanah yang mengganggu keseimbangan hidrostatik [3]. Intrusi air laut pada daerah pesisir dapat terjadi karena adanya penurunan muka air tanah akibat adanya pengambilan air tanah. Sehingga hal ini akan memberi pengaruh akibat campuran antara air laut yang memiliki salinitas cukup tinggi (saltwater) dengan air tanah yang terjadi pada zona dispersi (zone of dispersion) [4]. Terbentuknya ruang kosong dilapisan akuifer akibat eksploitasi yang berlangsung secara terus menerus dan volum yang semakin meningkat dari waktu ke waktu menyebabkan ruang kosong pada tanah akan diisi oleh air laut [5].

Salinitas adalah suatu kadar garam atau tingkat keasinan yang terlarut dalam air. Salinitas disebut sebagai kandungan dalam air dapat juga mengacu pada kandungan garam dalam tanah. Kandungan garam dari sebagian besar saluran alami, danau dan sungai sangat kecil sehingga dapat dikategorikan sebagai air tawar [6]. Pada peraturan untuk kesehatan air telah diatur oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi Kolam Renang Solus Per Aqua dan Pemandian umum. Pada Pasal 2 dari PERMENKES No. 32 Tahun 2017 telah ditetapkan wajib untuk menjamin kualitas air yang memenuhi standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan. Kemudian pada Pasal 1

PERMENKES No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yaitu harus bisa langsung dikonsumsi tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Hal ini menunjukkan bahwa tidak dibenarkan bagi masyarakat mengkonsumsi air sumur atau air tanah yang telah melebihi batas ketentuan syarat kesehatan.

Berdasarkan kategori salinitas ditinjau dari jumlah konsentrasi garam, terdapat 5 kategori yang dapat jadi panduan untuk menetapkan air tanah layak dikonsumsi. Kategori tersebut yaitu nilai salinitas sangat bagus ($<0,175$ ppt), bagus ($0,175-0,525$ ppt), diizinkan ($0,525-1,4$ ppt), meragukan ($1,4-2,1$ ppt) dan berbahaya ($>2,1$ ppt). Berdasarkan pada kategori tersebut, air tanah layak dikonsumsi untuk air minum maksimal pada kategori bagus. Adapun kategori diizinkan dapat digunakan untuk mencuci dan mandi sedangkan meragukan dan berbahaya tidak layak untuk digunakan [7]. Kodoatie (1996) menyatakan bahwa pengaruh salinitas jika kadar garam didalam air melebihi dari yang diijinkan terhadap manusia menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas air yang berdampak pada kesehatan dan aktifitas manusia [8].

Air sumur dangkal merupakan air tanah yang bersifat tidak tertekan, sehingga air umur dangkal ini mudah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan setempat melalui rembesan karena lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah [9]. Agar air sumur dangkal layak dikonsumsi, harus mencegah dari pencemaran dari kawasan industri dan tempat sampah. Hal itu disebabkan karena air sangat mudah terkontaminasi dengan bakteri, tak heran jika daerah tersebut memiliki kondisi lingkungan yang kurang baik, air sumur yang dihasilkan akan berwarna kuning hingga berminyak. Jika sudah dalam kondisi seperti ini air hanya layak digunakan sebagai kebutuhan mandi, cuci dan kakus. Sementara untuk dikonsumsi, air sangat tidak disarankan karena dalam kondisi kuning dan berminyak [10]. Pada kasus yang umum rembesan yang dapat menyebabkan kontaminasi yaitu melalui kotoran manusia dan hewan, limbah dari sumur itu sendiri yang berasal dari saluran air limbahnya yang tidak kedap air atau bahkan melalui sesuatu yang jatuh ke dalam sumur karena letak sumur dangkal yang terbuka.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis sebaran salinitas pada sumur dangkal berdasarkan konsentrasi garam serta kelayakan air tanah pada konsumsi air minum sesuai baku mutu air bersih. Air tanah yang tidak baik atau tercemar akibat air asin dapat memicu dampak negatif bagi aspek kehidupan, dimulai akan terjadinya gangguan kesehatan hingga penurunan kesuburan tanah. Oleh karena itu perlu diketahui bagaimana sebaran salinitas yang telah terjadi dengan melakukan penelitian tentang pemetaan sebaran salinitas air tanah di Kecamatan Tebing Tinggi dan Tebing Tinggi Barat.

2. Metodologi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di kawasan kota Selatpanjang, Kecamatan Tebing Tinggi dan sebagian daerah Kecamatan Tebing Tinggi Barat Kabupaten Kepulauan Meranti. Objek penelitian dikhususkan pada air tanah yakni dengan mengambil sampel sumur dangkal untuk diukur nilai salinitasnya. Batas wilayah penelitian dikelilingi oleh selat dan sungai, yakni sebelah utara terdapat Selat Air Hitam yang menghubungkan pada sisi barat Sungai Alai. Sedangkan pada sisi timur masih bagian dari selat air hitam yang menghubungkan ke sebelah selatan Sungai Suir. Dipilihnya lokasi tersebut dikarenakan air tanah pada umumnya berasa payau bahkan asin yang diduga telah terjadinya pencemaran air asin atau intrusi air laut akibat masuknya air pasang di lokasi penelitian.

Lokasi penelitian terletak pada koordinat $1^{\circ}00'03''\text{N}$ $102^{\circ}42'41''\text{E}$. Berikut peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

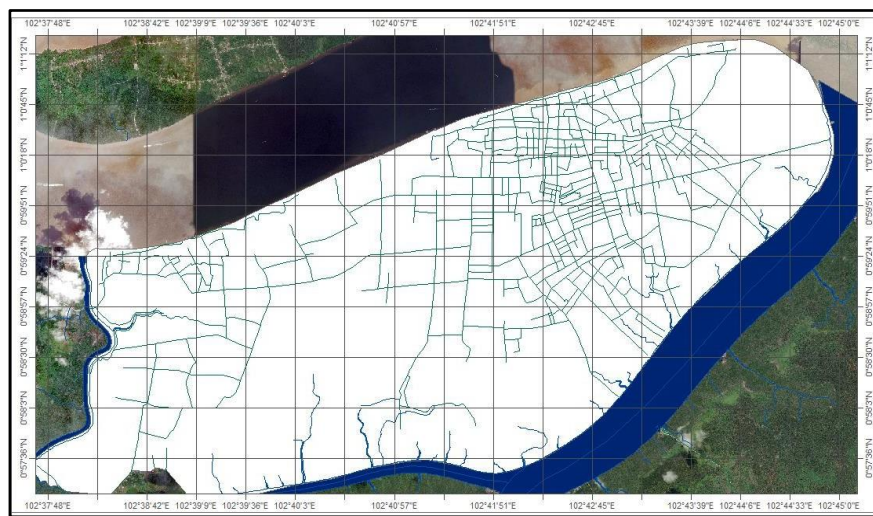
Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan data yakni menentukan titik sampel sumur dangkal, menandai titik koordinat sumur dengan bantuan aplikasi *Avenza Maps*, mengukur nilai salinitas air dan analisis hasil pemetaan sebaran nilai salinitas metode interpolasi. Analisis nilai salinitas dengan metode interpolasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi *ArcGIS*. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan hasil pemetaan sebaran salinitas air tanah yang berlokasi di Kecamatan Tebing tinggi dan Tebing Tinggi Barat, Kabupaten Kepulauan Meranti.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis data yang digunakan yakni dengan metode pemetaan atau disebut dengan interpolasi. Analisis data dapat dilakukan setelah mendapatkan data hasil pengukuran nilai salinitas di lapangan. Adapun pengertian metode interpolasi adalah

menghubungkan titik-titik menjadi garis yang mempunyai tingkat salinitas yang sama. Pada pengolahan data pengukuran nilai salinitas, hal yang terpenting yang perlu disiapkan adalah alat pengukur nilai salinitas air yakni menggunakan refraktometer. Adapun penentuan titik sampel dilakukan dengan cara membuat kotak grid pada ArcGis lalu menentukan atau mengambil sampel berdasarkan letak kotak grid.

Kotak grid yang digunakan memiliki panjang 0,83 km dan lebar 0,83 km berarti luas dari kotak grid yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan titik sampel adalah 0,6889 km². Sampel diambil secara acak di lapangan, setelah menemukan titik sampel sumur di lapangan maka aplikasi Avenza Maps bisa langsung menandai titik koordinat sumur yang nantinya akan diolah menggunakan ArcGis untuk membuat pemetaan sebaran nilai salinitas yang didapat di lapangan. Berikut dapat dilihat pada Gambar 2 peta lokasi penelitian dengan kotak grid.

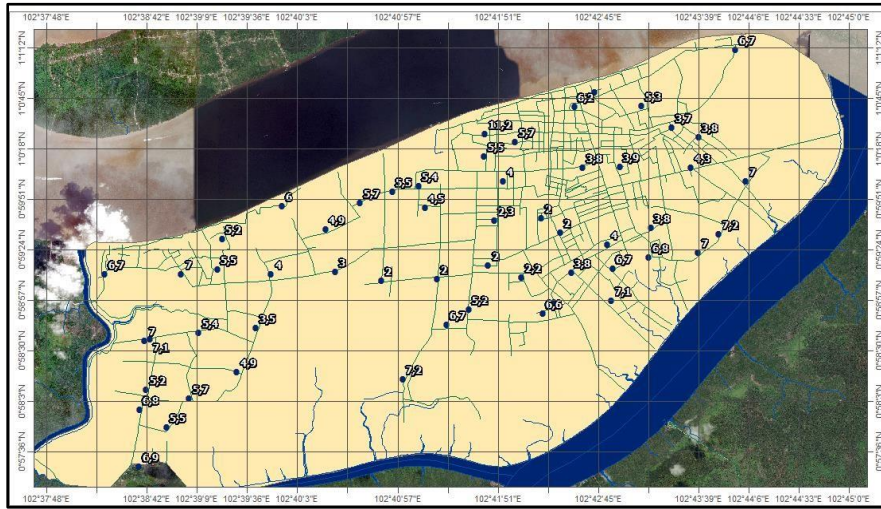


Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian Dengan Kotak Grid

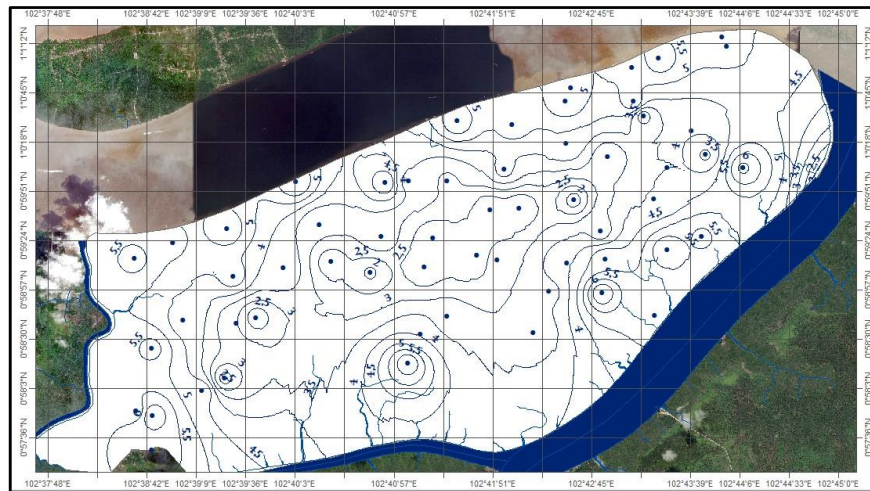
Parameter uji kualitas air yang ditinjau dalam penelitian ini adalah nilai salinitas air sumur dangkal. Dalam penelitian ini didapat sampel sumur sebanyak 57 titik sampel yang diambil secara acak dengan ketentuan dalam satu kotak grid masing masing memiliki satu buah titik sampel sumur dangkal. Penelitian di lapangan mencari letak sumur dalam dan sumur dangkal lalu menandai titik koordinat masing masing sumur menggunakan aplikasi avenza maps kemudian melakukan pengukuran nilai salinitas air sumur.

Pengukuran nilai salinitas tidak dibolehkan pada saat cuaca mendung atau hujan dikarenakan alat ukur refraktometer tidak dapat membaca nilai salinitas jika tidak terkena sinar matahari langsung. Adapun pada saat hujan juga tidak diperkenankan mengukur nilai salinitas air khususnya pada sumur dangkal karena air tanah akan bercampur oleh air hujan akibat resapan yang terjadi. Hal ini juga berkaitan dengan air pasang yang bercampur dengan air hujan sehingga nilai salinitas akan berbeda. Berikut dapat dilihat Gambar 3 pemetaan salinitas titik sampel sumur

dangkal dan Gambar 4 kontur salinitas sumur dangkal serta Tabel 1 nilai salinitas sumur dangkal.



Gambar 3. Pemetaan Salinitas Titik Sampel Sumur Dangkal








Gambar 4. Kontur Salinitas Sumur Dangkal

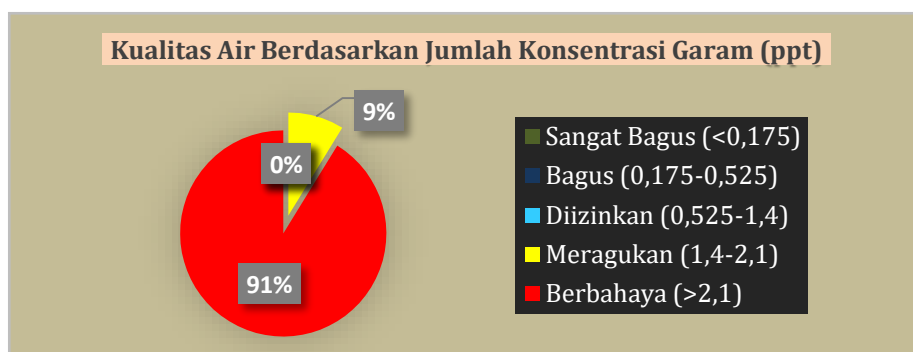
Berdasarkan pengukuran salinitas sumur dangkal di lapangan didapat berbagai macam variasi nilai salinitas, nilai salinitas rata-rata yang didapat pada hasil pengukuran di lapangan yakni 2 - 7 ppt namun terdapat satu sumur yang berada dekat daerah pesisir pantai bernilai 11,2 ppt. Pengukuran nilai salinitas dilakukan pada saat air pasang untuk melihat pengaruh air tanah terhadap masuknya air pasang dengan anggapan bahwa air tanah di lokasi penelitian telah tercemar. Data hasil pengukuran nilai salinitas pada sumur dangkal di Kecamatan Tebing Tinggi dan Tebing Tinggi Barat dilihat dari kualitas airnya tidak terdapat sumur dangkal yang dikategorikan layak untuk digunakan sebagai air minum. Pada hasil pengukuran nilai salinitas sumur dangkal di daerah penelitian, sudah dapat dikatakan terganggu atau tercemar karena nilai salinitas yang didapat di lapangan berada pada kategori meragukan dan berbahaya. Nilai salinitas yang didapat diklasifikasikan berdasarkan jumlah

konsentrasi garam di dalam air menurut Kodoatie (1996) [7]. Berikut dapat dilihat pada Tabel dan Gambar 5 hasil dari analisis kualitas air sumur dangkal berdasarkan jumlah konsentrasi garam.

Tabel Analisis Kualitas Air Sumur Dangkal Berdasarkan Konsentrasi Garam

No	Kategori Salinitas (ppt)	Jumlah Sumur	Keterangan Warna
1	Sangat Bagus (<0,175)	0	
2	Bagus (0,175-0,525)	0	
3	Diizinkan (0,525-1,4)	0	
4	Meragukan (1,4-2,1)	5	
5	Berbahaya (>2,1)	52	

Sumber : [7]

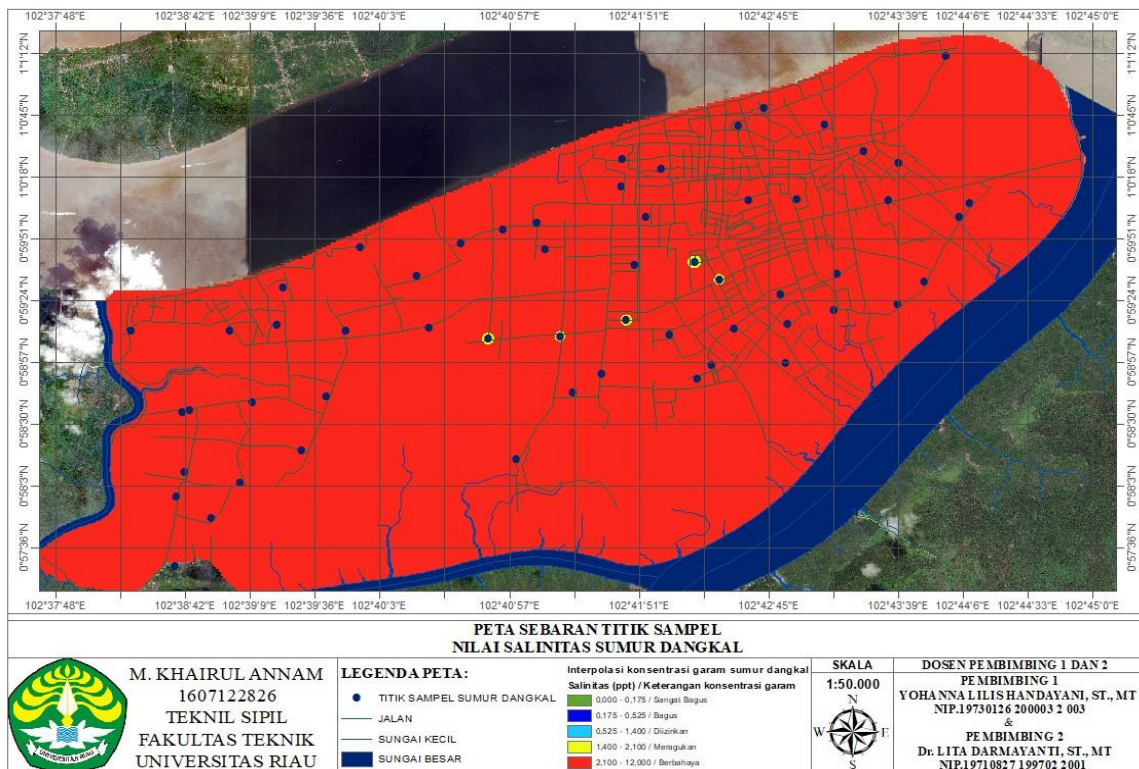


Gambar 5. Kualitas Air Sumur Dangkal Berdasarkan Jumlah Konsentrasi Garam

Berdasarkan dari hasil analisis penelitian kualitas air sumur yakni di kecamatan Tebing Tinggi dan Tebing Tinggi Barat tidak terdapat sumur yang dikategorikan sangat bagus, bagus bahkan yang diizinkan. Sehingga pada hasil keterangan tabel kualitas air berdasarkan konsentrasi garam didapat bahwa air sumur tergolong dalam dua kategori yakni meragukan dan berbahaya. Hasil pengukuran yang menunjukkan pada kategori meragukan didapat nilai persentase sebesar 9% dan pada kategori berbahaya sebesar 91%.

Pada peraturan untuk kesehatan air telah diatur oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Pasal 2 No. 32 Tahun 2017 telah ditetapkan wajib untuk menjamin kualitas air yang memenuhi standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan. Kemudian pada Pasal 1 PERMENKES No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yaitu harus bisa langsung dikonsumsi tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Berkaitan pada peraturan menteri kesehatan maka air sumur dangkal yang berada di lokasi penelitian tepatnya di kecamatan Tebing Tinggi dan Tebing Tinggi Barat belum memenuhi kualitas air yang baik karena memiliki nilai konsentrasi garam yang tinggi. Namun pada kenyataannya masih terdapat masyarakat yang memanfaatkan sumur dangkal untuk kebutuhan mandi dan mencuci.

Berdasarkan Hidayat (2011) menyatakan air laut memiliki kadar garam sekitar 33 ppt, sedangkan kadar garam air payau berkisar 1-3 ppt. Air minum tidak boleh mengandung garam lebih dari 0,4 ppt. Maka hal ini menunjukkan air tanah pada sumur dangkal pada daerah penelitian tidak layak dikonsumsi. Salinitas air yang tergolong pada kondisi yang meragukan atau berbahaya merupakan penyebab dari terjadinya perubahan lahan dari hutan mangrove menjadi pemukiman penduduk serta tidak terjaganya kebersihan sampah baik yang bersifat padat atau cair di sekitar rumah [8]. Berikut dapat dilihat pada Gambar 6 hasil analisis dengan metode interpolasi nilai salinitas sumur dangkal berdasarkan jumlah konsentrasi garam.



Gambar 6. Pemetaan Interpolasi Salinitas Sumur Dangkal Berdasarkan Konsentrasi Garam

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah :

1. Nilai salinitas air sumur dangkal yang didapat dari penelitian pada saat pasang di Kecamatan Tebing Tinggi dan Tebing Tinggi Barat yakni rata-rata 2 -7 ppt dan terdapat satu sumur yang bernilai 11,2 ppt. Salinitas terendah hanya terdapat di daerah daratan.
2. Berdasarkan hasil penelitian ditinjau dari konsentrasi garam yang layak untuk konsumsi air minum terdapat jumlah sumur dangkal sebanyak 57 sampel didapat pada dua kategori yakni kategori meragukan sebesar 9% dan kategori berbahaya sebesar 91%.

3. Air tanah (sumur) di Kecamatan Tebing Tinggi dan Tebing Tinggi Barat berada pada kategori meragukan dan berbahaya sehingga tidak memenuhi persyaratan kualitas dan kesehatan air sesuai dengan peraturan yang telah diatur oleh PERMENKES No. 32 Tahun 2017 Pasal 2 dan PERMENKES No. 492 Tahun 2010 Pasal 1 yaitu tentang kualitas air yang baik dan memenuhi syarat kesehatan agar dapat langsung diminum tanpa proses pengolahan.

Daftar Pustaka

- [1] J. K. Nasjono, "Pola Penyebaran Salinitas Pada Akuifer Pantai Pasir," *J. Bumi Lestari*, vol. 10, no. 2, pp. 263–269, 2010.
- [2] E. Suhartono, Purwanto, and Suripin, "Faktor Penyebab Intrusi Air Laut Terhadap Air Tanah Pada Akuifer Dalam di Kota Semarang," no. C1, 2013.
- [3] T. A. Ardaneswari, T. Yulianto, and T. T. Putranto, "Analisis Intrusi Air Laut Menggunakan Data Resistivitas Dan Geokimia Airtanah Di Dataran Aluvial Kota Semarang," *Youngster Phys. J.*, vol. 5, no. 4, pp. 335–350, 2016.
- [4] Muhardi, Faurizal, and Widodo, "Analisis Pengaruh Intrusi Air Laut terhadap Keberadaan Air Tanah di Desa Nusapati, Kabupaten Mempawah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas," *Indones. J. Appl. Phys.*, vol. 10, no. 2, pp. 2089–0133, 2020.
- [5] A. A. Hafiidh, S. K. Saptomo, C. Arif, R. S. Budi, and Waspodo, "Sebaran Intrusi Air Laut di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat," *J. Tek. Sipil dan Lingkungan*, vol. 3, no. 2, pp. 69–76, 2018, doi: 10.29244/jsil.3.2.69-76.
- [6] R. Budiyo, "Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan Ikan Sidat Fase Glass Eel Sebagai Alternatif Teknologi Budidaya Ikan Sidat (*Anguilla bicolor bicolor*)," 2013.
- [7] R. J. Kodoatie, *Pengantar Hidrogeologi*. Yogyakarta: ANDI, Yogyakarta, 1996.
- [8] M. R. Hasibuan, "Pemetaan Salinitas Air pada Sumur Bor di Kecamatan Medan Belawan dengan Menggunakan Aplikasi GIS," *Repositori Institusi USU*, 2019.
- [9] P. Rejeki, "Peluang pemanfaatan air tanah untuk keberlanjutan sumber daya air," vol. 3, pp. 85–96, 2009.
- [10] Rumah.com, "Cara Menjernihkan Air Sumur Rumah," *Rumah.com*, 2020. <https://www.rumah.com/panduan-properti/air-sumur-35024> (accessed Dec. 20, 2021).