Jurnal KARAJATA ENGINEERING
Vol. 5 No. 2, Juli 2025, pp. 209-218, eISSN: 2775-5266
https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/karajata/article/view/3634
DOI http://doi.org/10.31850/karajata.v5i2.3634

Identifikasi Sebaran Intrusi Air Laut Melalui Profil Kualitas Air Sumur Di Pantai Barombong

Nurnawaty[1], M. Agusalim[2], Muh. Nurul Fitrah S.[3*], Ranum Indah Putri[4]

[1,2,3,4]*Program Studi Teknik Pengairan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia*
**Email : muhnurulfitrahs@gmail.com*

Abstract: Rapid development in Makassar City increases the demand for housing, clean water and industry, which encourages massive exploitation of groundwater. If this continues, it could degrade groundwater quality and quantity and trigger seawater intrusion, threatening groundwater availability in the region. The aim of this research is to analyze and identify measurements and values of salinity due to sea water on ground water quality at Barombong Beach. In this research, a research location survey was carried out, sampling stage, sample testing stage, data processing stage, community interview stage. The well water at Barombong Beach has a salinity that is still categorized as fresh to brackish. Well water that has a salinity of <0.5% then the water is categorized as fresh, >0.5-30%, then the water is categorized as brackish and if the water salinity is >40% then the water is detected as salty. From the results of this research calculation, the highest salinity is found in well 15, namely 5% at a distance of 858.76 from the shoreline and the lowest is located at wells 1 and 2, namely 0.2% which is located at a distance of 165.98 m and 201.06 m from the shoreline.

Keywords: Sea water intrusion, Salinity, Groundwater quality

1. PENDAHULUAN

Intrusi air laut merupakan permasalahan dalam pemanfaatan air tanah di daerah pantai karena berakibat langsung pada mutu air tanah. Umumnya sumur yang berada di pesisir pantai airnya terasa payau hingga asin (Susilawati dkk., 2018). Intrusi air laut atau masuknya air asin ke dalam tanah merupakan ancaman lingkungan bagi masyarakat pesisir (Ghazali dkk., 2023). Pengertian intrusi air laut adalah menyusup atau masuknya air laut ke dalam pori-pori batuan dan atau tanah sehingga mencemari kondisi air tanah yang terkandung di dalamnya. Intrusi air laut akan terjadi jika air laut masuk ke dalam pori-pori batuan yang kosong akibat penggunaan dari air tanah secara besar- besaran (Radityo dkk., 2020).

Keasinan atau salinitas adalah tingkat rasa asin atau kadar garam terlarut dalam air. Keasinan juga dapat mengacu pada kandungan garam dalam tanah. Air laut secara alami merupakan air *saline* dengan kandungan garam sekitar 3,5% (Aurilia dkk., 2020). Salinitas juga digunakan sebagai indikator adanya intrusi air laut, yaitu masuknya air laut ke dalam lapisan air tanah, terutama di wilayah pesisir akibat eksploitasi air tanah yang berlebihan. Fenomena ini menjadi masalah serius dalam

pengelolaan air tanah karena dapat menyebabkan krisis air bersih, khususnya di daerah perkotaan yang padat penduduk (Awaluddin dkk., 2024).

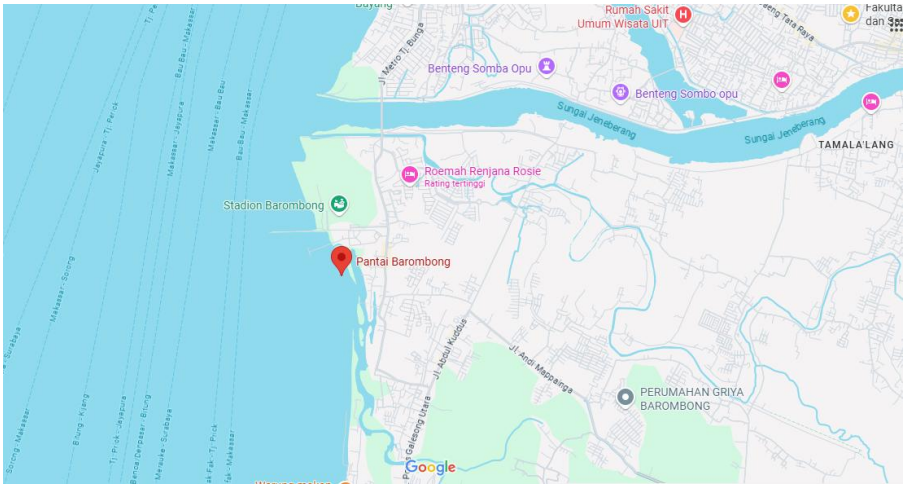
Kota Makassar sebagai kota pesisir mengalami peningkatan kebutuhan akan tempat tinggal, air bersih, dan industri seiring pesatnya pembangunan. Hal ini mendorong eksploitasi air tanah secara besar-besaran, yang jika terus berlanjut dapat menurunkan kualitas dan kuantitas air tanah serta memicu intrusi air laut (Nurnawaty, 2017). Kondisi serupa juga terjadi di wilayah sekitar seperti Kabupaten Gowa dan Maros. Penelitian ini dilakukan di Kota Makassar, Sulawesi Selatan, mengingat masih minimnya kajian mengenai intrusi air laut secara menyeluruh di kota ini. Informasi ini penting untuk membantu pemerintah memahami pola sebaran akuifer yang terdampak air laut (Hasrianto dkk., 2023).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih di wilayah ini sebagian besar dipenuhi dari air tanah melalui sumur bor dan sumur gali. Sumur bor memiliki kedalaman 9–21 meter, sedangkan sumur gali 1,5–4 meter. Kondisi ini meningkatkan beban biaya rumah tangga. Beberapa warga masih berusaha mencari solusi, seperti memperdalam sumur, namun terkendala oleh minimnya informasi mengenai keberadaan lapisan akuifer (Susilawati dkk., 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya potensi rusaknya kualitas air tanah terhadap terjadinya penyusupan air laut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang menitikberatkan pada pengumpulan dan analisis data numerik. Jenis data yang diperoleh di lapangan berupa data primer dan sekunder yang berasal dari hasil observasi lapangan dan wawancara terstruktur melalui media kuestioner (Baiki dkk, 2024).

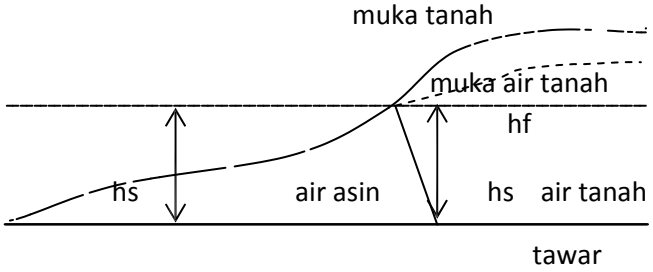


Gambar 2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di Pantai Barombong, sebuah pantai yang terletak di Kecamatan Tamalate, Kota Makassar. Wilayah ini berbatasan langsung dengan Selat Makassar di sisi barat sehingga memiliki karakteristik wilayah pesisir yang rentan terhadap pengaruh dinamika laut, termasuk intrusi air laut ke dalam akuifer dangkal (Arliska dkk., 2022). Adapun kondisi geologi setempat didominasi oleh endapan aluvial pantai yang memiliki permeabilitas cukup tinggi. Oleh karena itu memungkinkan terjadinya pergerakan air laut ke dalam sistem air tanah, terutama pada akuifer dangkal yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar melalui sumur gali dan bor.

Teknik wawancara pada penelitian ini adalah semi terstruktur. Semi terstruktur merupakan teknik wawancara yang dilakukan berdasarkan pertanyaan yang telah disiapkan dan tertulis pada lembar pertanyaan. Namun, akan ada pertanyaan spontan yang akan diajukan peneliti untuk mendalami jawaban mereka (Hendri dkk, 2020). Sampel yang diuji berasal dari sumur penduduk dan pengujian akan dilakukan di Laboratorium untuk parameter salinitas (Febriarta, 2020). Data kualitas air tanah (salinitas) diinput ke dalam Microsoft Excel kemudian data tersebut diolah dengan perangkat lunak ArcGIS untuk pembuatan peta zonasi titik sampel dan untuk melihat sebaran intrusi air laut terhadap kualitas air tanah (Muslim dkk., 2021). Data muka air tanah tertekan maupun tidak tertekan digunakan juga untuk menganalisis terjadinya penurunan air tanah akibat pemanfaatan air tanah (Qathrunnada dkk., 2023).

Masalah intrusi air laut dianggap sebagai hal yang biasa terjadi di wilayah pesisir sehingga kurang mendapatkan perhatian dari masyarakat maupun pemerintah. Intrusi (Santosa dkk., 2021). Hubungan antara air asin dengan air bawah tanah tawar pada akuifer bebas di daerah pantai dan pertemuan muka air asin dan air tawar (*interface*) pada akuifer bebas pada daerah pantai (Nurnawaty, 2017).



Gambar 2. Hubungan Air Asin Dengan Air Tanah Tawar Pada Daerah Pantai

Tekanan hidrostatis di titik A = B

$$PA = PB$$

$$P_S . g . h_S = P_f . g . h_f + P_S . g . h_S$$

$$h_S = \frac{rf}{rs-rf} + hf$$

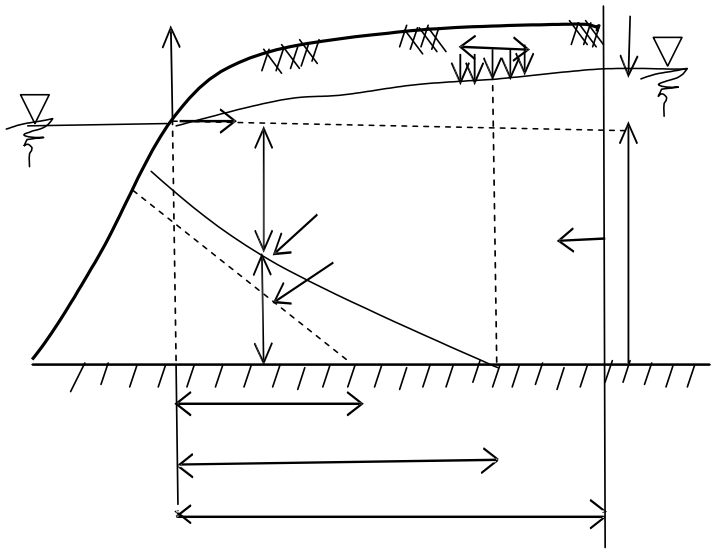
$$h_S = 40h_f.$$

Dengan : $_S$ = kerapatan berat jenis air laut = 1,025 gr/cm3

$_f$ = kerapatan berat jenis air tanah tawar = 1,000 gr/cm3

hs = kedalaman muka air laut dari titik A

hf = kedalaman muka air bawah tanah dari muka laut



Gambar 3. Sketsa Interface Muka Air Pada Akuifer Pantai

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Air tanah yang diambil pada penelitian ini adalah air tanah pada 15 (lima belas) air sumur masyarakat. Setelah data pengukuran sampel air tanah terkumpul, maka data tersebut diinput dan dianalisis dengan menggunakan Ms. Excel (Muhardi dkk., 2020).

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, hasil pengukuran dari 15 sumur masyarakat untuk parameter salinitas didapatkan hasil yang bervariasi. Umumnya air sumur yang telah diuji tidak terdeteksi asin. Penyajian hasil pengukuran sampel dapat dilihat di bawah ini :

1. Analisis Salinitas

Air sumur yang terdapat di Pantai Barombong memiliki salinitas yang masih dikatagorikan tawar sampai payau. Air sumur yang memiliki salinitas < 0,5 % maka air tersebut dikategorikan tawar, > 0,5-30 %, maka air tersebut dikatagorikan payau dan apabila salinitas air berada pada angka > 40 % maka air tersebut terdeteksi asin. Pada penelitian ini, salinitas tertinggi terdapat pada sumur 15 yaitu 5 % dengan jarak 858,76 dari bibir pantai dan terendah terletak pada sumur 1 dan 2 yaitu 0,2 % yang terletak pada jarak 165,98 m dan 201,06 m dari bibir pantai.

Hasil penelitian terhadap salinitas 15 air sumur dapat dilihat di Tabel 1 berikut :

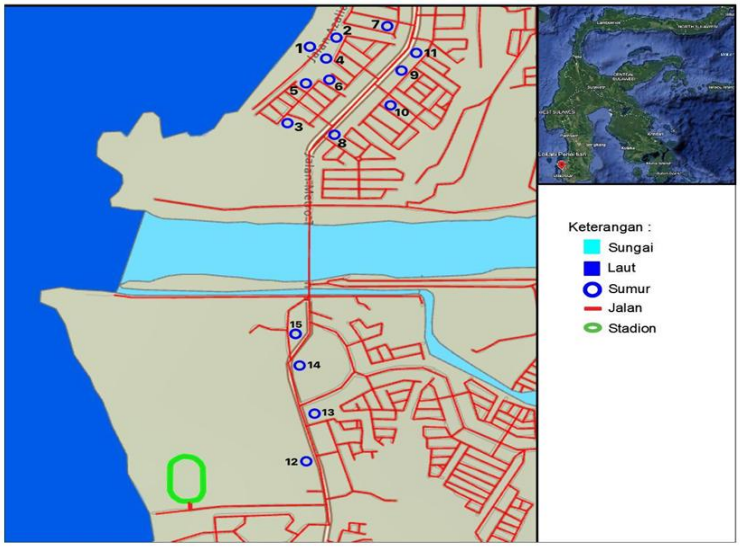
Tabel 1. Hasil Pengukuran Salinitas 15 Air Sumur

Sumur	Jarak (m)		Tinggi Muka Air (h)	Salinitas (%)	Lokasi	Keterangan
	Pantai	Sungai				
1	165,98	702,59	1,8	0,2	Jalan Permandian Tj Bayang, Minggu / 8 Desember 2024	Tawar
2	201,06	734,5	2,12	0,2	Jalan Permandian Tj Bayang, Minggu / 8 Desember 2024	Tawar
3	216,13	395,23	2,33	0,3	Jalan Metro Tanjung Bunga, Minggu / 8 Desember 2024	Tawar
4	231,74	675,49	3,04	0,5	Jalan Permandian Tj Bayang, Minggu / 8 Desember 2024	Payau
5	232,81	545,41	3,26	0,5	Jalan Metro Tanjung Bunga, Minggu / 8 Desember 2024	Payau
6	300,65	573,04	3,35	0,7	Jalan Permandian Alam, Minggu / 8 Desember 2024	Payau
7	382,64	782,28	4,05	1	Jalan Permandian Alam, Minggu / 8 Desember 2024	Payau
8	401,55	335,61	4,51	1	Jalan Metro Tanjung Bunga, Minggu / 8 Desember 2024	Payau
9	466,27	598,41	5,45	1,5	Jalan Permandian Alam, Minggu / 8 Desember 2024	Payau
10	524,79	472,21	6,02	1,5	Jalan Permandian Tj Bayang, Minggu / 8 Desember 2024	Payau
11	530,88	694,55	6,33	1,5	Jalan Permandian Tj Bayang, Minggu / 8 Desember 2024	Payau
12	714,61	730,27	6,82	1,7	Jalan Metro Tanjung Bunga, Minggu / 8 Desember 2024	Payau
13	791,02	572,29	7,45	2,2	Jalan Permandian Tj Bayang, Minggu / 8 Desember 2024	Payau
14	836,34	354,48	8,13	3	Jalan Permandian Tj Bayang, Minggu / 8 Desember 2024	Payau
15	858,76	256,42	8,24	5	Jalan Permandian Alam, Minggu / 8 Desember 2024	Payau

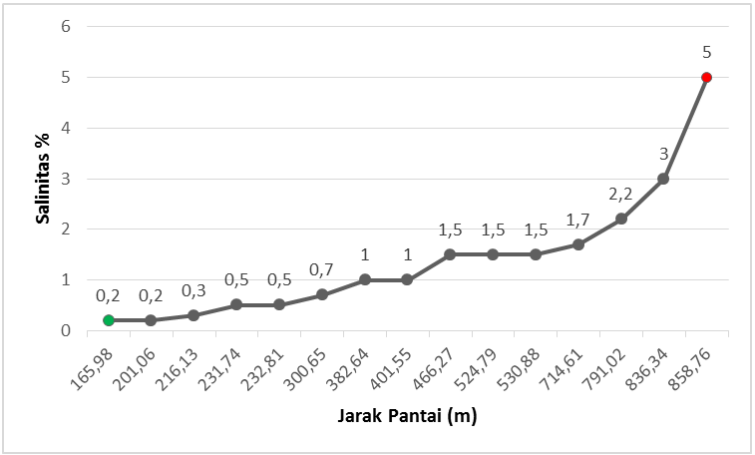
Tabel 2. Jarak Antar Titik Sumur Beserta Kegunaannya

Jarak (m)	Sumur	Keterangan
185,69	Sumur 1 ke Sumur 2	**Tawar** (masih aman di konsumsi dan kebutuhan sehari-hari seperti digunakan mandi, masak, minum dan sebagainya)
492,38	Sumur 2 ke Sumur 3	
336,05	Sumur 3 ke Sumur 4	
191,10	Sumur 4 ke Sumur 5	
113,44	Sumur 5 ke Sumur 6	
240,78	Sumur 6 ke Sumur 7	
445,79	Sumur 7 ke Sumur 8	**Payau** (masih layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi dan cuci pakaian)
390,04	Sumur 8 ke Sumur 9	
162,93	Sumur 9 ke Sumur 10	
271,09	Sumur 10 ke Sumur 11	
1,748,79	Sumur 11 ke Sumur 12	
161,36	Sumur 12 ke Sumur 13	**Payau** (masih layak di gunakan untuk keperluan lainnya seperti cuci kendaraan dan cuci piring)
227,04	Sumur 13 ke Sumur 14	
94,67	Sumur 14 ke Sumur 15	

Berdasarkan Tabel 1 dan 2, 12 dari 15 sumur tersebut terdeteksi payau, hanya 3 sumur diantaranya yang terdeteksi tawar. Air sumur dengan kadar salinitas masih dalam kategori tawar dapat dijumpai pada lokasi sumur titik 1, 2 dan 3 dengan nilai salinitasnya berada < 0,5 %. Sumur 1 berada pada jarak 165,98 m dari pantai dan 702,59 m dari sungai dengan kedalaman sumur mencapai 1,8 m dari permukaan tanah. Sumur 2 berjarak 201,06 m dari bibir pantai dan 734,50 meter dari sungai dengan kedalaman sumur 2,12 m dari permukaan tanah. Sementara sumur 3 berada pada jarak 216,13 m dari pantai dan 395,23 m dari sungai dengan kedalaman sumur 2,33 m dari permukaan tanah.



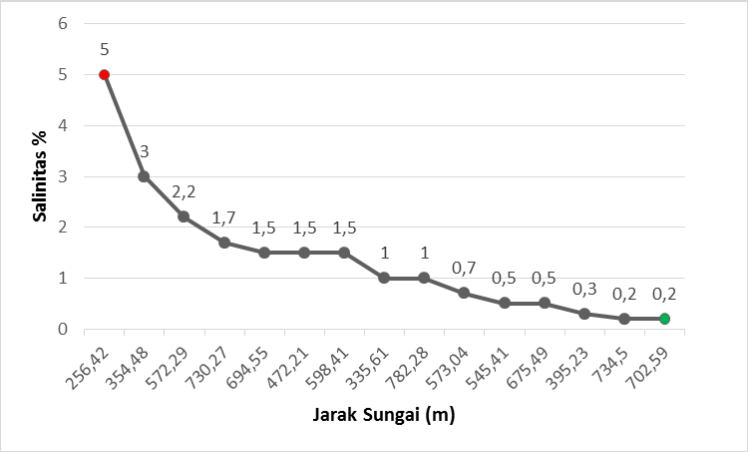
Gambar 4. Peta Lokasi Sumur



Gambar 5. Grafik Hubungan Jarak Pantai Terhadap Nilai Salinitas

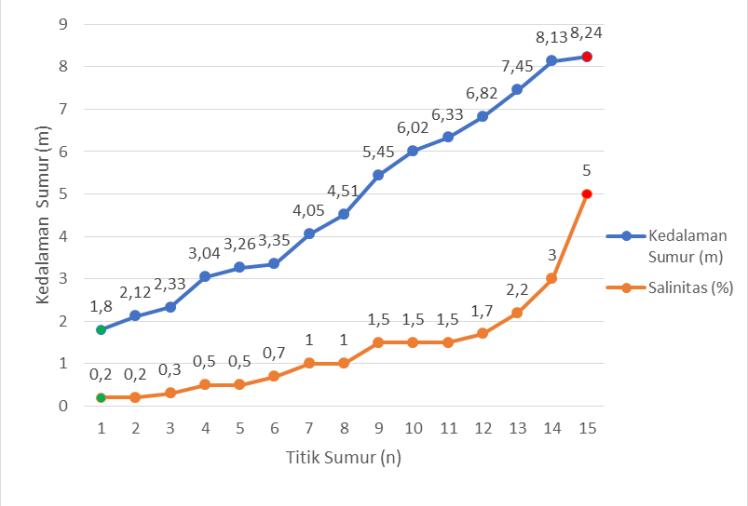
Pada gambar 4 membuktikan bahwa jarak pantai terhadap keberadaan sumur tidak memiliki pengaruh yang begitu signifikan terhadap tinggi rendahnya nilai salinitas yang diperoleh. Dari grafik tersebut menunjukkan pada jarak sumur terjauh dari pantai yang

berada pada titik 15 memiliki nilai salinitas tertinggi diantara 14 sumur lainnya. Secara teoritis semakin jauh jarak sumur dengan laut maka nilai salinitas rendah dan air berasa tawar. Namun, pada air sumur yang terdapat pada sumur titik 15 m justru menunjukkan hasil sebaliknya.



Gambar 6. Grafik Hubungan Jarak Sungai Terhadap Nilai Salinitas

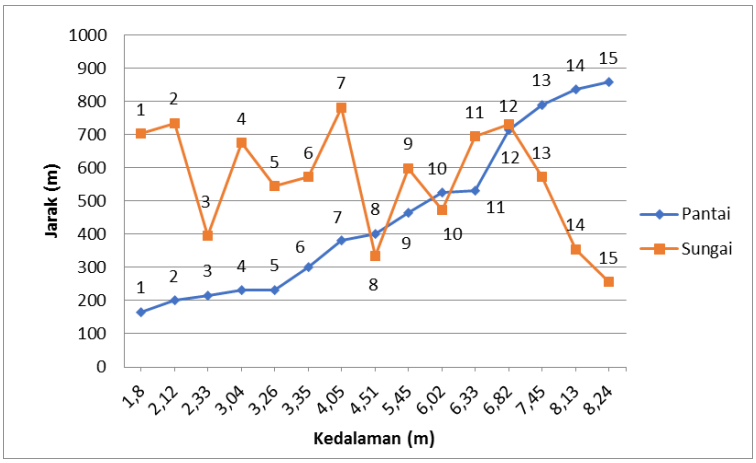
Grafik yang terdapat pada gambar 5 menunjukkan bahwa jarak sungai terhadap keberadaan sumur tidak memiliki pengaruh yang begitu signifikan terhadap tinggi rendahnya nilai salinitas yang diperoleh. Dari grafik tersebut pada titik 15 yang berada pada lokasi yang dekat dengan sungai memiliki nilai salintias tertinggi namun pada titik 14 jarak sumur yang jauh dari sungai yaitu 354,48 m dari sungai memiliki nilai salinitas yang tinggi pula. Sehingga jarak sungai tidak dapat disimpulkan adanya hubungan antara keduanya.



Gambar 7. Grafik Kedalaman Sumur Dan Nilai Salinitas

Diketahui bahwa kedalaman memiliki pengaruh yang begitu signifikan terhadap tinggi rendahnya nilai salinitas yang diperoleh. Dari gambar 6 dijelaskan bahwa salinitas pada sumur uji menunjukkan pada titik 15 memiliki nilai salinitas paling tinggi, tingginya nilai

salinitas pada sumur titik 15 dapat disebabkan karena memiliki kedalaman sumur yang paling dalam diantara 14 sumur lainnya.



Gambar 8. Grafik Nilai Salinitas Akibat Jarak Pantai Dan Jarak Sungai

Pada gambar 7 menunjukkan bahwa masing-masing sumur memiliki jarak pantai dan jarak sungai yang berbeda serta kedalamannya yang mengakibatkan nilai salinitasnya menjadi kategori tawar sampai dengan payau.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pengukuran salinitas terdeteksi masih dalam katagori tawar sampai dengan payau dan nilai salinitas tertinggi terdapat pada sumur titik 15 yaitu 5 % dan terendah terletak pada sumur 1 dan 2 yaitu 0,2 %.

REFERENSI

Arliska, E. A., Anda, P., & Hasan, E. S. (2022). Identifikasi Intrusi Air Laut Menggunakan Metode Vertical Electrical Sounding Di Kecamatan Sawa. *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*, *8*(3), 197–209.

Aurilia, M. F., & Saputra, D. R. (2020). Analisis Fungsi Ekologis Mangrove Sebagai Pencegahan Pencemaran Air Tanah Dangkal Akibat Intrusi Air Laut. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, *4*(1), 424–437.

Awaluddin, Rahmawati & Didi, A. B. (2024). Pengendalian Limpasan Pada Lahan Miring Menggunakan Metode Ekodrainase. *Jurnal Karajata Engineering, 4*(2), 86-91.

Baiki, V. D. A., Misbah, Z. K., Ahmad, B., Nagu, N., & Saputra M. T.Y. (2024). Identifikasi Kualitas Air Sumur Akibat Intrusi Air. *Jurnal Sipil Sains, 14*(2), 12–23.

Febriarta, E. (2020). Kajian Kualitas Air Tanah Dampak Intrusi Di Sebagian Pesisir

Kabupaten Tuban. *Jurnal Geografi : Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, *17*(2), 39–48.

Ghazali, M. F., Salsabila, C., Dermawan, A., Zahra, L., Aulia, M., & Meliana, N. M. M. (2023). Mengenalkan Resiko Dari Intrusi Air Laut Melalui Pemetaan Partisipatif Masyarakat Pesisir. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sakai Sambayan*, *7*(1), 19.

Hasrianto, Imran, A., & Afasedanya, M. M. T. (2023). Identifikasi Sebaran Intrusi Air Laut Berdasarkan Peta ISO Resistivitas Metode Geolistrik Kota Makassar. *Jurnal Teknik AMATA*, *4*(1), 52–57.

Hendri, J., & Saidi, B. B. (2020). Pengaruh Ameliorasi Lahan yang Terkena Intrusi Air Laut terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-8 Tahun 2020,* (pp. 605–615).

Muhardi, Faurizal, & Widodo. (2020). Analisis Pengaruh Intrusi Air Laut terhadap Keberadaan Air Tanah di Desa Nusapati, Kabupaten Mempawah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas. *Indonesian Journal of Applied Physics*, *10*(2), 90.

Muslim, M., Azwar, A., & Muhardi, M. (2021). Identifikasi Sebaran Intrusi Air Laut di Sekitar Area Pelabuhan Internasional Kijing, Kabupaten Mempawah menggunakan Metode Resistivitas. *Jurnal Fisika*, *11*(1), 19–26.

Nurnawaty. (2017). *Studi Eksperimental Model Sekat Soil Semen untuk Mengurangi Intrusi Air Asin pada Akuifer Pantai*. Makassar: Universitas Hasanuddin.

Qathrunnada, N., Puryanti, D., & Purwanto, E. (2023). Profil Kualitas Air Sumur Akibat Intrusi Air Laut di Kawasan Pantai Air Manis Kota Padang. *Jurnal Fisika Unand*, *12*(1), 144–150.

Radityo, D., Alviyanda, A., Natalia, H. C., Hamdani, A., Huseina, A. A., Denhi, A. D. A., Naufal, R. A., & Zayadah, Z. (2020). Identifikasi Keberadaan Intrusi Air Laut pada Kawasan Pemukiman di Sekitar Pesisir Pantai Daerah Desa Sukajaya Lempasing Kecamatan Teluk Pandan. *Journal of Science and Applicative Technology*, *4*(2), 110.

Santosa, R. R. B., Yulianto, G., & Damar, A. (2021). Sebaran Spasial Intrusi Air Laut di Wilayah Pesisir Teluk Banten dan Alternatif Upaya Pengendaliannya (Spatial Distribution of Sea Water Intrusion in the Coastal Area of Banten Bay and the Alternative Efforts to Control). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, *11*(1), 1–15

Susilawati, T. B., Musa, M. D. T., Sandra. (2018). Identifikasi Sebaran Intrusi Air Laut di Kelurahan Baiya Kota Palu Menggunakan Metode Geolistrik Hambatan Jenis. *Natural Science: Journal of Science and Technology ISSN*, *7*(3), 281–291.