



# Identifikasi Sebaran Intrusi Air Laut Melalui Profil Kualitas Air Sumur di Pantai Barombong

Nurnawaty<sup>1</sup>, M. Aguslim<sup>2</sup>, Muh. Nurul Fitrah S<sup>3\*</sup>, Ranum Indah Putri<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

\*Email : [muhnurulfitrahs@gmail.com](mailto: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 airtanah di daerah pantai karena berakibat langsung pada mutu airtanah. 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 airtanah 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%. 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.

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 et al., 2023).

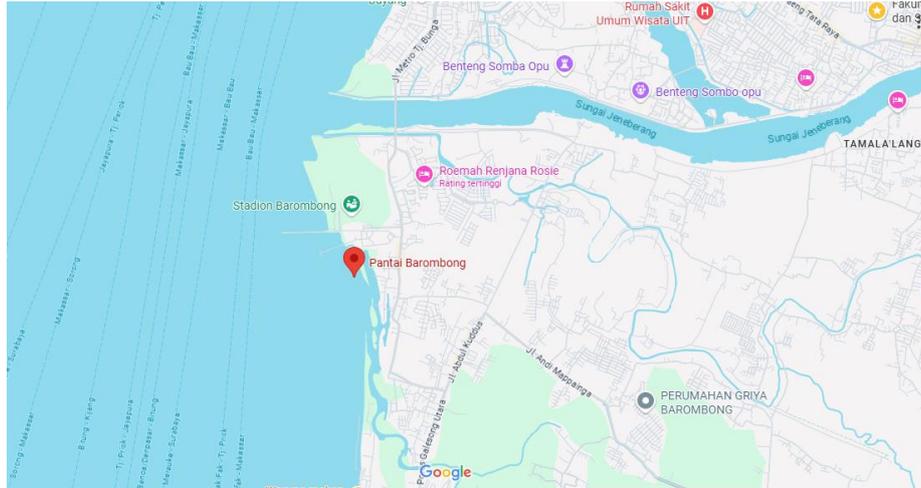
Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih di wilayah ini sebagian besar dipenuhi dari air tanah melalui sumur bor dan sumur gali. Sumur bor memiliki kedalaman 9–21 meter, sedangkan sumur gali 1,5–4 meter. Kondisi ini meningkatkan beban biaya rumah tangga. Beberapa warga masih berusaha 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**

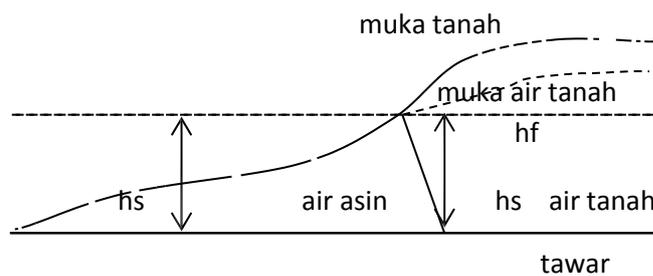
Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi permasalahan yang terdapat di lapangan untuk diangkat sebagai topik penelitian. Pada tahap persiapan terdiri dari studi literatur dan survei daerah penelitian. Studi literatur dilakukan agar dapat memperkuat pemahaman tentang tema dan judul penelitian. Survei daerah penelitian dilakukan agar dapat memahami daerah penelitian (Sriwulan, 2020). Sampel pada Penelitian ini ditentukan berdasarkan karakteristik sumur yaitu sumur gali yang digunakan oleh masyarakat untuk sumber air bersih dan digunakan untuk keperluan domestik dan non-domestik. Kualitas air yang dianalisa adalah berupa Salinitas air tanah (Febriarta, 2020). 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 & Saidi, 2020).

Penelitian ini mengambil lokasi di Pantai Barombong, sebuah pantai yang terletak di Kecamatan Tamalate, Kota Makassar.



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. Data muka air tanah tertekan maupun tidak tertekan digunakan juga untuk menganalisis terjadinya penurunan air tanah akibat pemanfaatan air tanah (Qathrunnada, 2023).

Masalah intrusi air laut dianggap sebagai hal yang biasa terjadi di wilayah pesisir sehingga kurang mendapatkan perhatian dari masyarakat maupun pemerintah. Intrusi (Santosa, 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 1. Hubungan air asin dengan air tanah tawar pada daerah pantai**

Tekanan hidrostatik di titik A = B

$$P_A = P_B$$

$$P_s \cdot g \cdot h_s = P_f \cdot g \cdot h_f + P_s \cdot g \cdot h_s$$

$$h_s = \frac{r_f}{r_s - r_f} + h_f$$

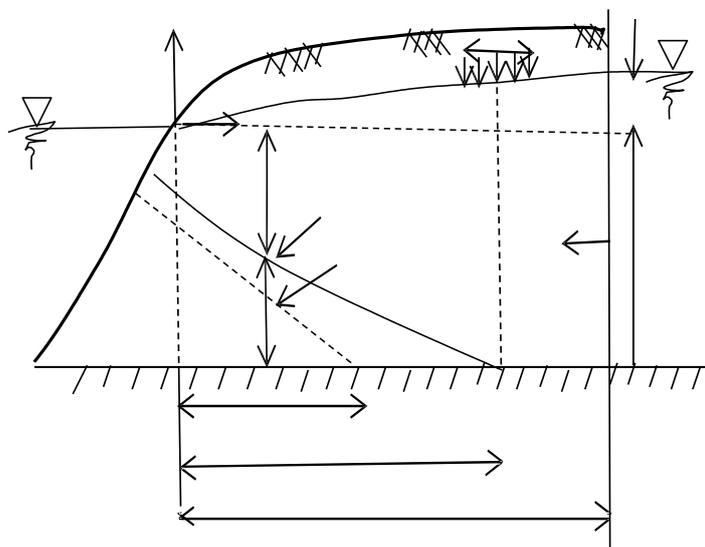
$$h_s = 40h_f.$$

Dengan :  $s$  = kerapatan berat jenis air laut = 1,025 gr/cm<sup>3</sup>

$f$  = kerapatan berat jenis air tanah tawar = 1,000 gr/cm<sup>3</sup>

$h_s$  = kedalaman muka air laut dari titik A

$h_f$  = kedalaman muka air bawah tanah dari muka laut



**Gambar 2.** Sketsa interface muka air pada akuifer pantai (Arliska et al., 2022)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Air tanah yang telah mengalami perubahan kualitas akibat terjadinya penyusupan air laut dapat dideteksi dengan mengukur kadar salinitas yang terkandung dalam air tanah tersebut, tidak hanya itu parameter penentu pencemaran air tanah telah mengalami penyusupan air laut dalam air tanah dapat ditinjau berdasarkan salinitasnya. 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.

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 pada 15 sumur dapat dilihat dibawah ini :

#### 1. Analisis Salinitas

Air sumur yang terdapat di Pantai Barombong memiliki salinitas yang masih dikategorikan tawar sampai payau. Air sumur yang memiliki salinitas  $< 0,5\%$  maka air tersebut dikategorikan tawar,  $> 0,5-30\%$ , maka air tersebut dikategorikan 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	Jln.Pemandian Tj Bayang, Minggu / 8 Desember 2024	Tawar
2	201,06	734,5	2,12	0,2	Jln.Pemandian 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	Jln.Pemandian 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	Jln.Pemandian Tj Bayang, Minggu / 8 Desember 2024	Payau
11	530,88	694,55	6,33	1,5	Jln.Pemandian 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	Jln.Pemandian Tj Bayang, Minggu / 8 Desember 2024	Payau
14	836,34	354,48	8,13	3	Jln.Pemandian 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**

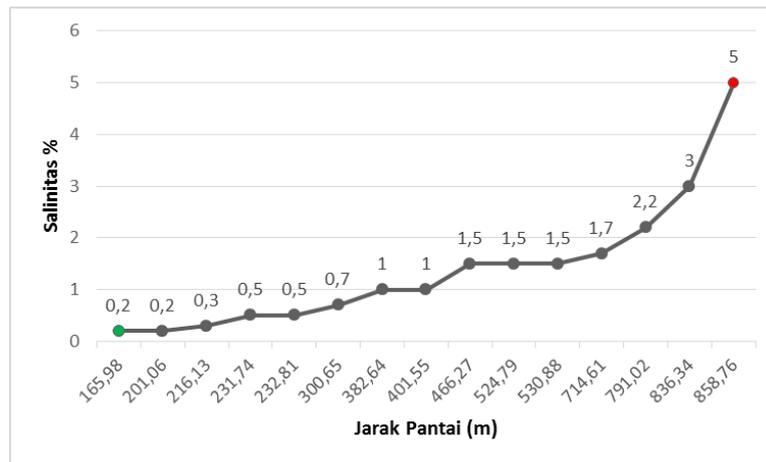
Jarak (m)	Sumur	Keterangan
185,69	Sumur 1 ke Sumur 2	<b>Tawar</b> (masih aman di konsumsi dan kebutuhan sehari-hari seperti digunakan mandi, masak, minum dan sebagainya)
492,38	Sumur 2 ke Sumur 3	
336,05	Sumur 3 ke Sumur 4	
191,10	Sumur 4 ke Sumur 5	
113,44	Sumur 5 ke Sumur 6	
240,78	Sumur 6 ke Sumur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

Berdasarkan hasil penelitian yang tertera pada Tabel 1 dan 2. hasil pengukuran salinitas pada 15 sumur masyarakat yang terdapat di Pantai Barombong, 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 %, ketiganya berada pada jarak yang berdekatan satu sama lain, 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, lalu sumur 2 berjarak 201,06 m dari bibir pantai dan 734,50 meter dari sungai dengan kedalaman sumur 2,12 m dari permukaan tanah, dan 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.



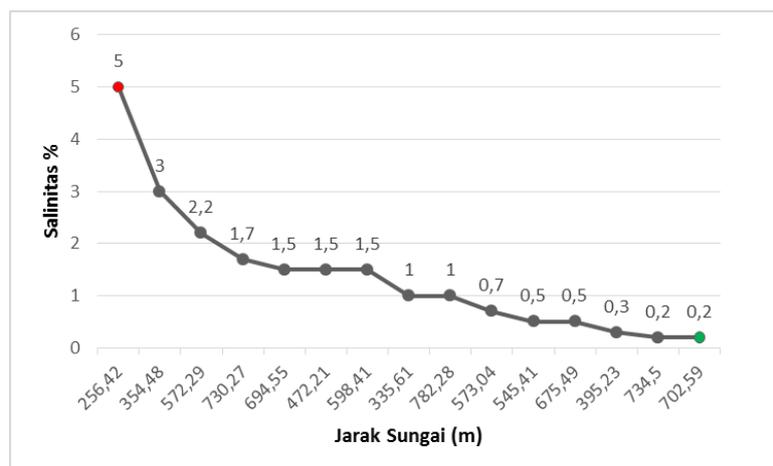
**Gambar 3.** Peta Lokasi Sumur

Sumur yang terdeteksi tawar yang ditinjau berdasarkan salinitas diketahui berada pada lokasi yang jauh dengan sungai, sedangkan air sumur yang terdeteksi payau berada pada lokasi sumur yang jaraknya tidak begitu dekat dengan sungai maupun pantai. Dengan demikian, terdapat hubungan antara kedalaman sumur terhadap nilai salinitas yang diperoleh. Grafik hubungan korelasi ketiga variabel indenpenden terhadap salinitas dapat dilihat Gambar 4.



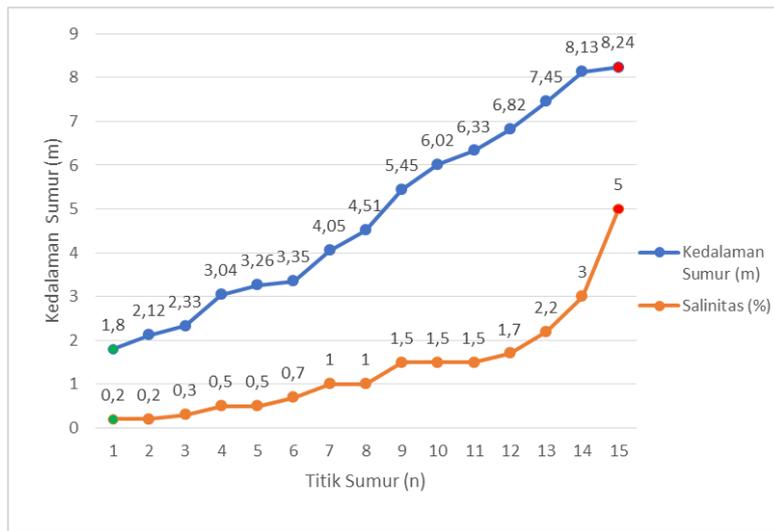
**Gambar 4.** Grafik Hubungan Jarak Pantai Terhadap Nilai Salinitas:

Berdasarkan grafik di 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 justru menunjukkan hasil sebaliknya.



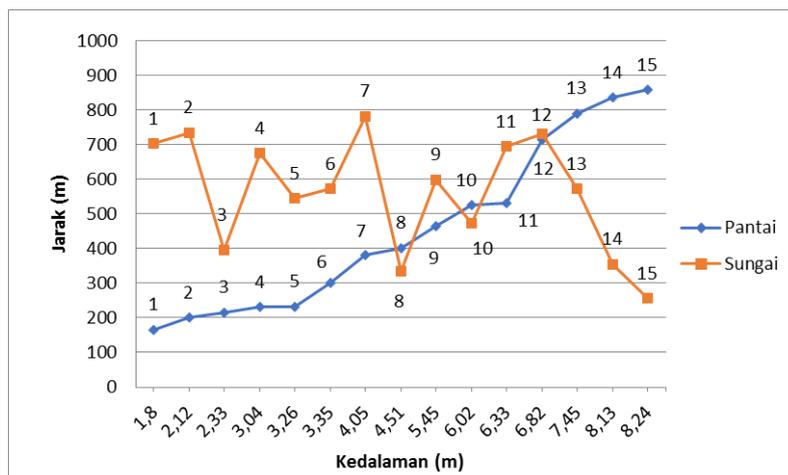
**Gambar 5.** Grafik Hubungan Jarak Sungai Terhadap Nilai Salinitas

Grafik yang terdapat pada Gambar 5. tersebut 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 salinitas 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 6.** 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 7.** Grafik Nilai Salinitas Akibat Jarak Pantai Dan Jarak Sungai

Dari 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.
- 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).
- Maghfirah, A. (2018). *Identifikasi Intrusi Air Laut Pada Air Tanah di Gampong Alue Naga Kecamatan Syiah Kuala Banda Aceh*. Aceh: UIN Ar-Raniry Banda Aceh
- 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.

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.

Wajedi, M. F. (2021). *Studi Zona Intrusi Air Laut Pada Kawasan Karst Baruga, Bantimurung Kabupaten Maros*. Makassar: Universitas Hasanuddin