



# Uji salinitas untuk pengujian kejadian intrusi air laut: studi kasus Gili Trawangan

## Salinity test for testing the occurrence of seawater intrusion: Gili Trawangan case study

Ahmad Fathoni<sup>1</sup>, Erni Romansyah<sup>1</sup>, Karyanik<sup>1</sup>, Suhairin<sup>1</sup>, Ida Wahyuni<sup>1</sup>, Marianah<sup>2</sup>, dan Hasanuddin Molo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

<sup>2</sup>Prodi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

<sup>3</sup>Prodi Kehutanan Universitas Muhammadiyah Makassar

\*corresponding author: [erroman@ummat.ac.id](mailto:erroman@ummat.ac.id)

Received: 26<sup>th</sup> November, 2024 | accepted: 30<sup>th</sup> December, 2024

### ABSTRAK

Intrusi air laut di Gili Trawangan, Kabupaten Lombok Utara, dapat diidentifikasi melalui pengujian salinitas air tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perubahan nilai salinitas air tanah sebagai indikator intrusi air laut di wilayah tersebut. Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel air sumur dan menganalisisnya di Laboratorium Kesehatan Pulau Lombok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai salinitas air tanah sebelum proyek pengambilan air oleh PT Berkat Air Laut pada tahun 2012 adalah 5,00‰. Selama periode proyek pengambilan air tanah (2013–2022), nilai salinitas meningkat menjadi 5,71‰, dan pasca proyek, nilai salinitas mencapai 6,07‰. Temuan ini mengindikasikan bahwa air tanah di Gili Trawangan tergolong air payau sejak awal, dengan peningkatan nilai salinitas yang menunjukkan adanya intrusi air laut. Namun, peningkatan ini masih berada pada kategori rendah, yaitu 0,71‰ selama proyek dan 0,36‰ pasca proyek, sehingga tidak tergolong sebagai pencemaran air yang signifikan.

**Kata kunci:** Gili trawangan; intrusi air laut; salinitas

### ABSTRACT

Seawater intrusion in Gili Trawangan, North Lombok Regency, can be identified through groundwater salinity testing. This study aims to evaluate changes in groundwater salinity values as an indicator of seawater intrusion in the region. The test was conducted by taking well water samples and analyzing them at the Lombok Island Health Laboratory. The results showed that the groundwater salinity value before the water withdrawal project by PT Berkat Air Laut in 2012 was 5.00‰.

*During the groundwater withdrawal project period (2013-2022), the salinity value increased to 5.71‰, and post-project, the salinity value reached 6.07‰. These findings indicate that groundwater in Gili Trawangan was classified as brackish water from the start, with increasing salinity values indicating seawater intrusion. However, this increase is still in the low category, at 0.71‰ during the project and 0.36‰ post-project, so it is not classified as significant water pollution.*

**Keywords: Gili trawangan; salinity; seawater intrusion**

## PENDAHULUAN

Gili Trawangan, sebuah pulau kecil seluas 340 hektar di Kabupaten Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat, merupakan destinasi wisata utama setelah Bali dengan kunjungan rata-rata 3.000 wisatawan per hari. Bersama Gili Meno dan Gili Air, pulau ini terbentuk dari batuan vulkanik Gunung Rinjani serta rombakan terumbu karang, yang memberikan potensi wisata bahari tinggi (Astjario dan Astawa, 2016). Namun, Gili Trawangan menghadapi tantangan serius dalam hal ketersediaan air bersih.

Kebutuhan air di pulau ini mencapai 1.500.000 meter kubik per tahun, sebagian besar digunakan untuk kebutuhan rumah tangga dan industri pariwisata. Sayangnya, Gili Trawangan tidak memiliki sumber air tawar alami. Air tanah yang ada berupa air payau, sementara curah hujan rata-rata 1.540 mm per tahun tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Sejak 2012, pengolahan air asin dengan sistem SWRO dilakukan oleh PT. Berkat Air Laut bekerja sama dengan PT. Gerbang NTB Emas. Izin pengambilan air tanah tersebut dicabut pada 2022. Akibatnya, menurut (Malik, 2024), kebutuhan air di Gili Trawangan bila dipenuhi melalui pembelian dari daratan menggunakan kapal kayu membutuhkan biaya pembelian lebih mahal hingga 25-35%.

Krisis air bersih ini tidak hanya menimbulkan beban ekonomi tetapi

juga diperparah oleh intrusi air laut dan potensi pencemaran air akibat aktivitas manusia. Eksploitasi air tanah yang berlebihan untuk memenuhi kebutuhan air telah menurunkan tekanan hidrostatik akuifer, memicu pergerakan air laut ke daratan. Intrusi air laut ini menyebabkan meningkatnya salinitas air tanah, mengubahnya dari air payau menjadi air asin (Fathoni dkk, 2024). Intrusi awal menghasilkan campuran air tawar dan asin (salinitas 0,5–30 g/L), namun jika terus berlanjut, air tanah menjadi sangat asin (>30 g/L) (Septiardi dkk, 2019). Kadar natrium dan klorida yang tinggi akibat intrusi ini juga berkontribusi pada kenaikan salinitas, membuat air tidak layak untuk keperluan rumah tangga, irigasi, atau industri (Purnama, 2019).

Masalah pencemaran air juga memperburuk kondisi ini. Limbah domestik, pertanian, dan sedimen alami menambah polutan ke air tanah, mengubah sifat fisik, kimia, dan biologinya. Pencemaran ini dapat diidentifikasi melalui uji laboratorium atau pengamatan visual, seperti air yang keruh, berbau, dan bercampur sampah. Dampaknya meluas ke ekosistem, merusak habitat biota laut, mengurangi keanekaragaman hayati, dan meningkatkan risiko kesehatan bagi masyarakat sekitar (Fathoni, 2023).

Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan strategi pengelolaan pulau kecil dan membangun infrastruktur air

bersih berwawasan lingkungan. Menurut (Pepadu dkk, 2019), kebijakan membatasi pengambilan air tanah berdasarkan zonasi, melestarikan hutan mangrove sebagai penahan alami air laut, membangun penampungan air tawar, dan membuat sumur resapan merupakan langkah penting untuk mencegah dampak lebih lanjut dari intrusi air laut dan pencemaran.

Mitigasi yang tepat, keberlanjutan sumber daya air di Gili Trawangan dapat terjaga, sekaligus memastikan kelangsungan hidup masyarakat lokal dan keberlanjutan pariwisata di wilayah tersebut. Menurut (Agustina, 2022), dampak eksploitasi air tanah harus menjadi acuan bagi pengambilan kebijakan pengelolaan air di kawasan pariwisata yang lebih baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak pengeboran air tanah sejak 2012 oleh PT. Berkat Air Laut dan PT. Gerbang NTB Emas terhadap potensi intrusi air laut, sebagaimana disebutkan dalam kasus di Pengadilan

Negeri Mataram (No. 382/Pid.B/LH/2024/PN.Mtr, 7 Juni 2024).

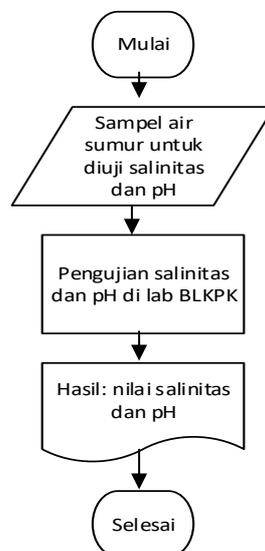
## METODOLOGI

### 1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2024. Pengambilan sampel dilakukan pada dua titik. Lokasi 1 pada  $116^{\circ}02'25.7''$  (azimuth X) dan  $08^{\circ}20'27.5''$  (azimuth Y) dan lokasi 2 pada  $116^{\circ}02'25.6''$  (azimuth X) dan  $08^{\circ}20'27.5''$  (azimuth Y) di Dusun Gili Trawangan Desa Gili Indah Kecamatan Pemenang Kabupaten Lombok Utara Provinsi Nusa Tenggara Barat.

### 2. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah sampling di lapangan. Sampel air sumur penduduk diambil untuk pengujian salinitas dan pH, kemudian dibandingkan dengan hasil uji salinitas sebelumnya. Pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Diagram alir proses penelitian

Menurut (Lateri et al., 2023), metode identifikasi intrusi air laut dapat didasarkan pada parameter fisik-kimia air tanah seperti salinitas dan pH. Pengujian sampel dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Pengujian dan Kalibrasi, Dinas Kesehatan NTB dengan metode WI-M-K/7.2.28/BLKPK.

### 3. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, selain data hasil pengujian salinitas di laboratorium, digunakan juga data sekunder parameter salinitas tahun 2012-2023 dan pengukuran 2024. Menurut (Narwa Putra et al., 2020), untuk pengujian kasus pencemaran dan kerusakan lingkungan wajib menggunakan laboratorium lingkungan yang terakreditasi..

### 4. Metode Analisis Dan Intrepetasi Data

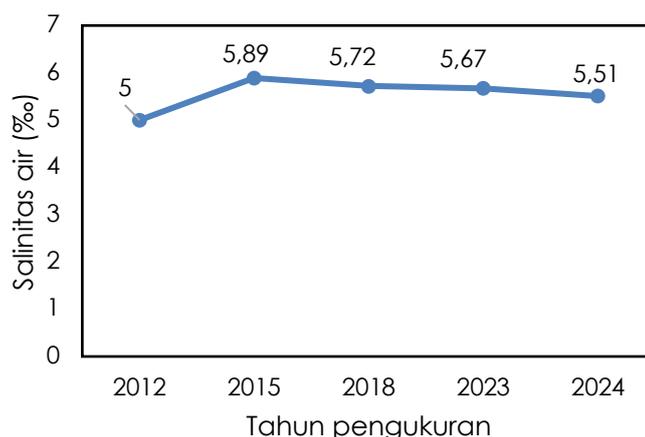
Hasil uji salinitas dibandingkan dengan data sebelum proyek

komersialisasi air tanah pada tahun 2012, operasional pronyek 2013 - 2022 dan pasca pronyek 2024. Menurut (Febriyanti et al., 2021), metode komparasi data sebelum, setelah dan pasca pronyek untuk membuktikan apakah telah terjadi dampak atau perubahan kualitas lingkungan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Salinitas Air Tanah di Gili Trawangan Sebelum, Saat, dan Setelah Proyek Pengambilan Air Tanah

Hasil uji salinitas dan pH air sumur penduduk di Gili Trawangan pada periode 2012 hingga 2024 memberikan gambaran mengenai perubahan kualitas air tanah akibat aktivitas pengambilan air tanah dan indikasi intrusi air laut. Proyek pengambilan air tanah dimulai pada tahun 2012 seperti ,yang ditunjukkan **Gambar 2**



**Gambar 2.** Hasil uji salinitas air sumur penduduk di Gili Trawangan tahun 2012-2024

**Gambar 2** menunjukkan bahwa sebelum proyek pengambilan air tanah dimulai pada tahun 2012, salinitas air tanah berada pada

angka 5,00‰, setara dengan 5 gram NaCl per liter air. Kondisi ini menunjukkan bahwa air tanah di wilayah tersebut sudah berupa air

payau sejak awal. Pada masa itu, terdapat 742 sumur gali milik penduduk dan satu unit sumur bor bantuan pemerintah, namun tidak ditemukan air tawar pada sumber-sumber air tersebut. Menurut (Mas'ud dkk, 2024), keberadaan air asin ini kemungkinan berasal dari air konat yang terperangkap selama proses pembentukan pulau.

Selama periode proyek pengambilan air tanah oleh PT. Berkat Air Laut (2013–2022), salinitas meningkat menjadi 5,71‰, menunjukkan kenaikan sebesar 0,71‰ atau 0,71 gram NaCl per liter air. Kenaikan ini disebabkan oleh pengambilan air tanah secara intensif oleh PT. Berkat Air Laut, dengan total debit mencapai 58,4 liter per detik dari dua sumur bor. Debit ini setara dengan produksi maksimum 1.841.702 m<sup>3</sup> air per tahun yang diolah menggunakan sistem SWRO (*Sea Water Reverse Osmosis*). Menurut (Winata, 2016), system ini meningkatkan efisiensi desalinasi air laut serta mengurangi efek negative terhadap lingkungan akibat buangan larutan garam berkonsentrasi tinggi.

Penggunaan sistem SWRO untuk desalinasi dapat berdampak negatif terhadap kualitas lingkungan, terutama melalui pembuangan limbah konsentrat (*brine*) yang mengandung garam dan bahan kimia berbahaya. System SWRO juga memiliki kelebihan menurut (Lokajaya, 2016), Reverse Osmosis merupakan pengolahan proses fisika yang dilakukan dengan memberikan

tekanan untuk menahan semua ion dan melepaskan air murni dan membuang air kotor berupa mineral-mineral garam yang tertahan.

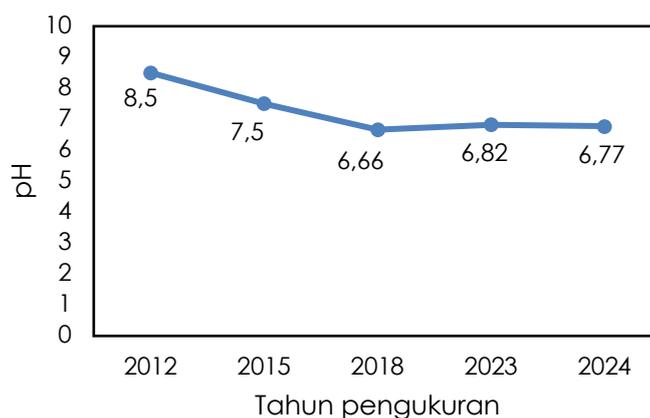
Keuntungan menggunakan proses ini ialah zat organik, bakteri, pirogen serta koloid dapat dihilangkan karena adanya struktur pori Reverse Osmosis yang mampu menahan dan berfungsi sebagai penyaring.

Air yang sudah diolah kemudian didistribusikan untuk kebutuhan penduduk dan hotel, menghasilkan limbah domestik sebesar 80% dari total penggunaan air, atau sekitar 1.473.361 m<sup>3</sup> per tahun. Limbah ini sebagian besar terinfiltrasi melalui septic tank dan saluran drainase. Menurut (Patiung dkk, 2011), infiltrasi lebih besar dari run off pada tanah bertekstur pasir.

Pasca proyek, salinitas meningkat lagi menjadi 6,07‰, atau naik 0,36‰ dibandingkan periode proyek. Meski demikian, nilai salinitas ini tetap jauh lebih rendah dibandingkan salinitas air laut di Gili Trawangan yang mencapai 31‰. Pengukuran menunjukkan bahwa peningkatan salinitas ini memiliki hubungan dengan jarak sumur dari garis pantai. Air sumur pada kedalaman 16–19 meter memiliki salinitas yang lebih tinggi dibandingkan sumur gali di kedalaman 2–3 meter. Menurut Muhardi dkk (2020), intrusi air laut pada lapisan akuifer dangkal menghasilkan kadar garam yang relatif rendah sehingga air tanah terasa payau, sedangkan akuifer dalam lebih asin dengan kedalaman melebihi 43,1 meter.

Meskipun ada peningkatan salinitas, dampaknya dianggap tidak signifikan sebagai polutan. Nilai salinitas air tanah di Gili Trawangan bukan termasuk parameter pencemar dalam PP No. 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan Lingkungan Hidup maupun Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan. Penurunan kualitas air tanah juga terbantu oleh infiltrasi air hujan dengan curah rata-rata 1.540 mm per tahun dan infiltrasi air limbah domestik. Dengan luas Gili Trawangan mencapai 340 hektar dan faktor koefisien infiltrasi sebesar 0,7, jumlah air hujan yang meresap ke tanah diperkirakan mencapai 3.665.200 m<sup>3</sup> per tahun. Menurut Ardaneswari dkk (2016), proses ini memungkinkan pemulihan akuifer yang menjaga stabilitas kualitas air tanah meski terjadi eksploitasi.

Pasca proyek, peningkatan salinitas air tanah tetap terjadi akibat pengambilan air tanah oleh sumur bor hotel dan restoran, meskipun proyek PT. Berkat Air Laut telah ditutup. Pengukuran yang dilakukan pada musim kemarau menunjukkan bahwa air tanah di wilayah ini tetap dipengaruhi oleh intrusi air laut. Menurut Yolantari dkk (2023), aliran air tanah dari darat ke laut yang terjadi pada musim penghujan dapat meningkatkan resistivitas akuifer, yang menunjukkan adanya potensi pemulihan alami. Namun, keberlanjutan eksploitasi air tanah tanpa pengelolaan yang tepat dapat memperburuk intrusi air laut di masa mendatang. Tren perubahan nilai pH air sumur pada periode yang sama ditunjukkan oleh **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Hasil uji pH air sumur penduduk di Gili Trawangan tahun 2012-2024

Sementara itu, **Gambar 3** menunjukkan tren perubahan nilai pH air sumur pada periode yang sama. Sebelum proyek, nilai pH berada pada kisaran netral. Selama proyek, terjadi penurunan pH yang mengindikasikan adanya

perubahan kualitas air akibat campuran air laut dan aktivitas pengolahan air. Pasca proyek, nilai pH menunjukkan sedikit pemulihan, meskipun masih berada pada kisaran yang lebih rendah dibandingkan kondisi awal. Menurut

(Yolanda dkk, 2023), pH air laut lebih tinggi akibat kenaikan salinitas.

Kombinasi kedua parameter ini menunjukkan hubungan antara intrusi air laut dan aktivitas pengambilan air tanah. Meskipun nilai salinitas meningkat, dampaknya belum signifikan sebagai polutan utama, mengingat nilai salinitas tetap jauh di bawah salinitas air laut di wilayah tersebut (31‰). Penurunan pH juga memberikan indikasi bahwa air tanah di Gili Trawangan terpengaruh oleh dinamika akuifer dan infiltrasi air laut yang berlangsung terus-menerus.

## SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa air tanah di Gili Trawangan memiliki karakteristik air payau sejak awal, dengan nilai salinitas sebelum proyek pengambilan air tanah pada tahun 2012 sebesar 5,00 ‰. Selama proyek pengambilan air tanah (2013–2022), salinitas meningkat menjadi 5,71 ‰, dan pasca proyek pada 2024, nilai salinitas mencapai 6,07 ‰. Peningkatan salinitas ini mengindikasikan adanya intrusi air laut akibat eksploitasi air tanah, meskipun dalam jumlah yang masih tergolong rendah dan tidak signifikan sebagai pencemar utama.

Selain itu, nilai pH menunjukkan sedikit penurunan selama periode proyek, mencerminkan pengaruh intrusi air laut terhadap kualitas air tanah. Pasca proyek, pH mengalami pemulihan meskipun belum kembali ke kondisi awal. Hubungan antara peningkatan salinitas dan perubahan pH

menegaskan perlunya pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan untuk mencegah dampak lebih lanjut dari intrusi air laut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada perusahaan PT. Berkat Air Laut yang telah membantu membiayai analisa sampel di laboratorium BLKPK.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianita, R., Edwin, T., & Alawiyah, A. (2017). Analisis Intrusi Air Laut dengan Pengukuran Total Dissolved Solids (TDS) Air Sumur Gali di Kecamatan Padang Utara. *Jurnal Dampak*, 14(1), 62. <https://doi.org/10.25077/dampak.14.1.62-72.2017>
- Ahmad Fathoni, I. W. dan S. (2024). Pengelolaan Air Untuk Kehidupan. In *Pengelolaan Air Untuk Kehidupan*. Penerbit Filosofis.
- Ardaneswari, T. A., Yulianto, T., & Putranto, T. T. (2016). Analisis Intrusi Air Laut Menggunakan Data Resistivitas Dan Geokimia Airtanah Di Dataran Aluvial Kota Semarang. *Youngster Physics Journal*, 5(4), 335–350.
- Bakti, H., Lubis, R. F., Delinom, R., & Naili, W. (2012). Identifikasi keluaran air tanah lepas pantai ( KALP ) di pesisir aluvial P antai L ombok U tara , Nusa Tenggara Barat. 3(2), 133–149.
- Fathoni, A. (2023). *Hidrologi*. Penerbit Akaliris.
- 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. <https://doi.org/10.15294/jg.v17i2.24143>
- Kp, B., Pasir, K., & Jakarta, A. T. (2017). *ZONASI INTRUSI AIR ASIN DENGAN*

- KUALITAS FISIK AIR TANAH DI KOTA SEMARANG ZONING SALT WATER INTRUSION WITH PHYSICAL GROUNDWATER QUALITY IN SEMARANG CITY Kota Semarang merupakan ibu kota dari Propinsi Jawa Tengah dan juga merupakan kota metropolis terbesar . 89–96.
- Lateri, P., Ambon, K., Samallo, P., Kololu, M., Limehuwey, R., Hutagalung, R., & Puradimaja, D. J. (2023). *Identifikasi Intrusi Air Laut Berdasarkan Parameter Fisik-Kimia Air Tanah Daerah Pesisir Lateri, Kota Ambon*. 3(2), 289–296.
- 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.
- Pepadu, P., Hilyana, S., Amir, S., Marzuki, M., Damayanti, A. A., & Kunci, K. (2019). Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat Pemberdayaan Wanita Pesisir Melalui Olahan Pangan Berbasis Mangrove di Desa Paremas Kabupaten Lombok Timur. *Prosiding PEPADU*, 1(5), 416–424.
- Septiardi, M. E., Mislana, & Natalisanto, A. I. (2019). Studi Pemanfaatan Air Tanah dan Potensi Intrusi Air Laut. *Jurnal Geosains Kutai Basin*, 2(1).
- Trawangan, G., Air, M. D. A. N., Aktifitas, A., Bawah, G., & Di, L. (2005). *PROSES TERBENTUKNYA PULAU-PULAU WISATA* .. 3(1), 28–34.
- Wardhana, R. R., Warnana, D. D., & Widodo, A. (2017). Identifikasi Intrusi Air Laut Pada Air Tanah Menggunakan Metode Resistivitas 2D Studi Kasus Surabaya Timur. *Jurnal Geosaintek*, 3(1), 17. <https://doi.org/10.12962/j25023659>
- .v3i1.2946
- Yasa, I. W., Budiarto, B., Hanifah, L., & Suparjo, S. (2016). PENGARUH PENYULINGAN AIR TANAH TERHADAP KONFIGURASI AQUIFER DI GILI TRAWANGAN: The Effect of Ground Water Destilation to the Aquifer .... *Spektrum Sipil*, 3(1), 1–14.
- Yolantari, D., Minardi, S., & Alaydrus, A. T. (2023). Monitoring Dinamika Fluida Menggunakan Metode Geolistrik. *Jurnal Pertambangan Dan Lingkungan*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.31764/jpl.v4i1.13377>
- Zainab, S., & Handajani, N. (2022). Analisa Sebaran Salinitas Air Tanah Akibat Intrusi Air Laut dan curah hujan di Pesisir Bangkalan Madura Berbasis Data Citra Satelit. *Jurnal Teknik Sipil*, 1–102. [http://repository.upnjatim.ac.id/id/eprint/6060%0Ahttp://repository.upnjatim.ac.id/6060/1/LAPORAN\\_PENELITIAN\\_2022\\_PERPUSTAKAAN.pdf](http://repository.upnjatim.ac.id/id/eprint/6060%0Ahttp://repository.upnjatim.ac.id/6060/1/LAPORAN_PENELITIAN_2022_PERPUSTAKAAN.pdf)
- Mas'ud L., , Busthan Azikin1, Hamid Umar, and Hazairin Zubair. (2024). Delineation of Seawater Intrusion, Using Geo-electric Resistivity Method, in Shallow Aquifer in Western Part of Makassar, South Sulawesi, Indonesia. <https://www.igj-iraq.org/igj/index.php/igj/article/view/2397/2080>.
- Johari, H. I., , Sukuryadi, Mas'ad, dan Ibrahim (2022). VALUASI MANFAAT TIDAK LANGSUNG MANGROVE DI KECAMATAN JEROWARU KABUPATEN LOMBOK TIMUR NUSA TENGGARA BARAT. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/geography/article/view/7596>.