

Pemetaan Sebaran Salinitas di Desa Tanjung Pakis Kabupaten Karawang Menggunakan QGIS

Bayu Aji Wicaksono Suhada, Wilma Nurrul Adzillah, Aries Purwanto

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang

Correspondence: bayuajis81@gmail.com, Wilma.nurrul@ft.unsika.ac.id, aries.purwanto@ft.unsika.ac.id

Abstrak. Daerah pesisir memiliki tinggi kemungkinan untuk terjadi intrusi air laut sehingga membentuk air payau. Air payau tidak aman untuk dikonsumsi karena kandungan garam yang tinggi yaitu lebih dari 0,5 ppt. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi sebaran salinitas dengan menguji air sumur warga Desa Tanjung Pakis, Kabupaten Karawang. Metode penentuan sampel menggunakan *Systematic Grid Sampling*. Grid yang digunakan berukuran 1.000 x 250 m. Pada penelitian ini digunakan 3 *Grid* dengan jarak yang berbeda dari garis pantai terdekat. Pada setiap *Grid* diambil 3 sampel sehingga jumlah sampel yang didapat 9 sampel. Parameter yang diuji adalah salinitas yang merepresentasikan kadar garam pada air. Metode yang digunakan untuk mengukur parameter salinitas adalah *direct reading* dengan menggunakan alat refraktometer. Hasil penelitian menunjukkan nilai parameter salinitas paling tinggi mencapai 120 ppt pada *Grid* I sedangkan nilai parameter salinitas terendah mencapai 30 ppt pada *Grid* II. Hasil pemetaan menunjukkan nilai salinitas yang tinggi pada *Grid* I yang ditunjukkan dengan warna yang lebih pekat. Pada *Grid* II nilai salinitas menurun yang ditunjukkan dengan warna yang lebih cerah. Kenaikan salinitas terjadi pada *Grid* III yang ditunjukkan dengan warna yang lebih pekat dibandingkan dengan *Grid* II.

Kata Kunci: pemetaan, salinitas, air sumur, pesisir

Abstract. The coastal area has a high likelihood of seawater intrusion, leading to the formation of brackish water. Brackish water is unsafe for consumption due to its high salt content, which exceeds 0.5 ppt. The purpose of this study is to identify the distribution of salinity by testing the well water of the residents in Tanjung Pakis Village, Karawang Regency. The sample determination method used is *Systematic Grid Sampling*. The grid used measures 1,000 x 250 m. In this study, 3 grids were used, each at different distances from the nearest coastline. Three samples were taken from each grid, resulting in a total of 9 samples. The parameter tested is salinity, which represents the salt content in the water. The method used to measure the salinity parameter is *direct reading* using a refractometer. The results of the study show that the highest salinity parameter value reached 120 ppt in *Grid* I, while the lowest salinity parameter value was 30 ppt in *Grid* II. The mapping results indicate high salinity values in *Grid* I, represented by a darker color. In *Grid* II, the salinity value decreases, indicated by a lighter color. An increase in salinity occurs in *Grid* III, shown by a darker color compared to *Grid* II.

Keywords: mapping, salinity, well-water, coastal area

PENDAHULUAN

Desa Tanjungpakis merupakan desa yang terletak pada daerah pesisir pantai utara Kabupaten Karawang. Desa Tanjungpakis berlokasi di Kecamatan Pakisjaya, Kabupaten Karawang. Desa Tanjungpakis dapat diketahui bahwa jaringan air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) belum menjangkau Desa Tanjungpakis. Warga Desa Tanjungpakis untuk memenuhi kebutuhan air bersihnya memanfaatkan air tanah dengan membuat sumur bor atau sumur gali dengan menggunakan pompa untuk mengalirkan air. Kondisi air sumur milik warga Desa Tanjungpakis terutama di daerah pesisir terasa asin sehingga diduga terjadi intrusi air laut.

Desa Tanjungpakis terletak pada daerah pesisir memungkinkan terjadinya intrusi air laut.

Intrusi air laut dapat terjadi karena eksploitasi air tanah yang berlebihan. Eksploitasi air tanah yang berlebihan menyebabkan tekanan air tanah berkurang dan memungkinkan untuk air laut masuk sehingga terjadi pencampuran antaranair tanah dengan air laut (Pryambodo & Supriyadi, 2019). Intrusi air laut menyebabkan pencampuran antara air tawar dan air laut menjadi air payau. Air payau adalah air dengan kadar salinitas tinggi yaitu lebih dari 0,5 ppt (Purwaningtyas et al., 2020). Intrusi air laut dapat terjadi karena pengambilan air tanah yang berlebihan. Pengambilan air tanah menyebabkan penurunan muka air tanah semakin berkurang.

Air berdasarkan kadar salinitasnya terbagi menjadi 3 (tiga) yaitu air tawar, air payau, dan air laut. Air payau adalah air hasil pencampuran antara air tawar dan air laut

sehingga memiliki salinitas lebih dari 0,5 ppt. Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam yang terlarut dalam air. Salinitas pada air payau pada umumnya disebabkan 7 ion utama yaitu natrium (Na^+), kalium (K^+), kalsium (Ca^+), magnesium (Mg^+), klorida (Cl^-), sulfat (So_4^-), dan bikarbonat (HCO_3^{3+}) (Purwaningtyas et al., 2020). Air tawar menurut Johnson & Allen (2005) adalah air dengan kadar salinitas berkisar antara 0 - 0,5 ppt sementara kadar salinitas untuk air payau berkisar antara 0,5 - 30 ppt. Air laut memiliki kadar salinitas lebih tinggi dari air payau yaitu lebih dari 30 ppt.

Air merupakan komponen utama dalam tubuh manusia. Sekitar 80% dari kebutuhan individu merupakan kontribusi dari cairan termasuk air, dan sisanya diperoleh dari makanan. Menurut beberapa ahli dalam penelitiannya bahwa setidaknya 95% otak manusia tersusun atas air, 82% air ada pada darah, sebanyak 75% air terdapat pada jantung, 86% terdapat pada paru-paru, dan kurang lebih 83% air terdapat pada ginjal (Kusumawardani & Larasati, 2018). Sebuah penelitian yang dilakukan Aprillia & Khomsan (2014) menyatakan bahwa kebutuhan air minum minimum adalah 2 liter perhari untuk orang dewasa.

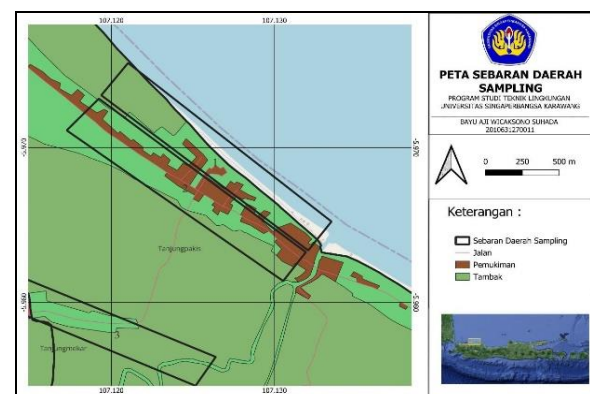
Air tanah umumnya dibagi menjadi dua yaitu air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal adalah air tanah yang terletak dibawah tanah dan diatas lapisan batuan kedap air. Air tanah dangkal biasanya sering dimanfaatkan warga sebagai sumber air bersih untuk sehari-hari. Air tanah dalam adalah air tanah yang terletak dibawah tanah dan berada dibawah lapisan batuan kedap air (Fitriati & Hakim, 2022). Pada daerah pesisir air tanah memiliki tinggi kemungkinan untuk terkontaminasi oleh air laut. Fenomena tersebut menyebabkan terbentuknya air payau dengan salinitas yang tinggi. Sumber intrusi air laut bisa terjadi ketika tekanan air laut di bawah permukaan laut melebihi tekanan hidrostatik air tawar dalam akuifer di daratan. Ini dapat terjadi karena penurunan level air tawar dalam akuifer akibat pengambilan air yang berlebihan, terutama di daerah pesisir. Ketika tekanan hidrostatik air tawar dalam akuifer lebih rendah dari tekanan air laut, air laut dapat mulai masuk ke dalam akuifer, menyebabkan intrusi air laut (Azwar & Muhardi, 2020).

Penelitian terdahulu yang dilakukan di Pantai Menganti, Cilacap, Jawa Tengah menunjukkan air tanah mulai menurun kadar

salinitasnya pada jarak 400 - 500 meter dari pinggir pantai. Namun, pada beberapa titik terjauh kadar salinitas air masih tinggi dikarenakan adanya aktivitas pengambilan air tanah berlebih untuk keperluan tambak ikan, Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), dan untuk konsumsi warga sehari-hari. Hal ini menunjukkan intrusi air laut kemungkinan besar terjadi karena pemanfaatan air tanah yang berlebihan (Putra et al., 2023).

METODE

Metode pengambilan sampel air berdasarkan pada SNI 8995:2021 tentang metode pengambilan contoh uji air untuk pengujian fisika dan kimia. Parameter yang diuji adalah salinitas menggunakan metode *direct reading* dengan alat *Salinity Refractometer*. Pengambilan sampel air dilakukan dengan metode *Systematic Grid Sampling* pada sumur warga di Desa Tanjung Pakis. Grid yang digunakan berukuran 1.000 x 250 m. Grid I berada pada area dekat garis pantai yaitu pada jarak 0 - 250 m. Grid II berada pada area 250 - 500 m dari garis pantai. Grid III berada pada area 1.250 - 1500 m dari garis pantai. Pada setiap Grid diambil 3 sampel sehingga total didapatkan 9 sampel. Gambar 1 menunjukkan sebaran daerah sampling.



Sumber: data olahan

Gambar 1
Peta Sebaran Daerah Sampling

Data yang didapat kemudian diolah untuk menjadi sebuah peta sebaran salinitas menggunakan program *Quantum GIS (QGIS)*. *QGIS* adalah perangkat lunak berbasis *open-source* untuk keperluan mengolah data geospasial. *QGIS* dikembangkan oleh *open-source geospatial foundation (OSGeo)* dengan sifat pengembangan terbuka sehingga *QGIS* dapat dikembangkan oleh siapapun. *QGIS*

menggunakan Bahasa pemrograman C++ dan dapat digunakan pada banyak platform seperti *windows*, *linux*, dan *MacOS* (Sumantri et al., 2019). Analisis yang digunakan adalah analisis *raster* pada program *QGIS* dengan menggunakan *Tools Inverse Distance Weighting (IDW)* interpolation. *IDW interpolation* digunakan untuk mengisi kesenjangan data akibat perbedaan persebaran rumah penduduk di daerah penelitian. Hasil *tools* ini adalah warna berbeda yang merepresentasikan nilai yang berbeda juga. Model peta yang dihasilkan adalah peta area sebaran salinitas air sumur yang direpresentasikan dengan warna berbeda yang mewakili kadar parameter yang berbeda.

HASIL

Desa Tanjung Pakis didominasi oleh tambak ikan yang menggunakan air laut dalam

operasionalnya. Data yang didapat dari pemerintah Desa Tanjung Pakis diketahui bahwa luas tambak yang berada di Desa Tanjung Pakis seluas 1.397.100 Ha, sementara luas Desa Tanjung Pakis sendiri seluas 2.161.317 Ha. Data tersebut menunjukkan bahwa Sebagian besar wilayah Desa Tanjung Pakis didominasi oleh tambak. Keberadaan tambak diduga akan mempengaruhi kondisi air tanah. Penelitian Chotimah (2017) menunjukkan bahwa keberadaan tambak garam mempengaruhi kualitas air sumur warga sekitar tambak. Hal ini ditunjukkan pada tingginya pengukuran parameter salinitas pada air sumur warga sekitar tambak. Proses ini diduga terjadi karena air tambak yang bersifat salin meresap ke dalam tanah dan mencampuri air tanah sehingga membentuk air payau.

Tabel 1
Hasil Pengujian Salinitas Air Sumur

No	Koordinat	Grid	Jarak Dari Garis Pantai (m)	Salinitas (ppt)
1	06 58'15,56" LS; 107 07'37,84" BT	Grid I	72	120
2	06 58'12,06" LS; 107 73'40,60" BT	Grid I	80	115
3	06 58'13,85" LS; 107 73'54,44" BT	Grid I	90	30
4	06 58'20,02" LS; 107 72'28,56" BT	Grid II	364	35
5	06 58'18,22" LS; 107 72'42,12" BT	Grid II	390	40
6	06 58'21,55" LS; 107 72'88,37" BT	Grid II	398	30
7	06 58' 52,61" LS; 107 07'16,06" BT	Grid III	1.430	65
8	06 58' 52,60" LS; 107 07'15,11" BT	Grid III	1.445	60
9	06 58'52,80" LS; 107 07'13,86" BT	Grid III	1.525	50

Sumber: data olahan

Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian salinitas air sumur. Pada *Grid I* kadar salinitas masih tinggi dikarenakan area tersebut dekat dengan laut. Pada *Grid II* kadar salinitas mulai menurun secara keseluruhan karena jarak sedikit

lebih jauh dari garis pantai. Pada *Grid III* terdapat kenaikan kadar salinitas. Hal ini diduga karena pada area tersebut terdapat tambak ikan yang menggunakan air laut.

Tabel 2
Hasil Analisis Korelasi Parameter Salinitas dengan Jarak

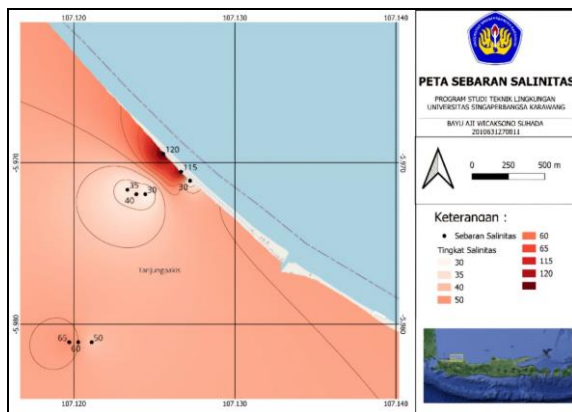
			Salinitas	Jarak
Spearman's rho	salinitas	Correlation Coefficient	1,000	-0,209
		Sig. (2-tailed)		0,589
		N	9	9
	jarak	Correlation Coefficient	-0,209	1,000
		Sig. (2-tailed)	0,589	
		N	9	9

Sumber: data olahan

Tabel 2 menunjukkan korelasi antara parameter jarak dan salinitas tidak berhubungan signifikan namun memiliki hubungan negatif yaitu - 0,209. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin bertambahnya jarak maka semakin

kecil nilai salinitasnya. Namun, pada beberapa titik terjadi kenaikan yang diduga disebabkan oleh tambak. Penelitian Putra et al., (2023) menunjukkan nilai salinitas semakin menurun seiring bertambahnya jarak. Namun, terdapat

beberapa titik mengalami kenaikan yang disebabkan oleh tambak. Hal tersebut mendukung dugaan adanya kontaminasi air tanah yang berasal dari tambak ikan. Intrusi air laut juga dapat dipengaruhi oleh permeabilitas tanah. Permeabilitas tanah adalah sifat atau kemampuan tanah dalam meloloskan air. Tanah-tanah di kawasan pesisir pantai umumnya terbentuk dari bahan sedimen marin serta bahan aluvium-koluvium yang berasal dari landscape yang telah melapuk. Oleh karena bahan induk dan proses pembentukannya, tanah ini secara umum banyak mengandung mineral semacam pirit. Tanah pesisir pantai diketahui pula memiliki kadar mineral sukar lapuk relatif lebih tinggi dibandingkan mineral mudah lapuk, dan umumnya tanah ini kaya tipe mineral kaolinitik, terutama kuarsa (Khusrizal et al., 2012).



Sumber: data olahan

Gambar 2
Peta Sebaran Salinitas

Gambar 2 menunjukkan peta interpolasi sebaran nilai salinitas. Nilai salinitas tertinggi berada pada Grid I yang ditunjukkan dengan warna yang lebih pekat. Pada Grid I nilai salinitas tertinggi mencapai 120 ppt. Hal tersebut terjadi karena Grid I merupakan area terdekat dengan laut sehingga intrusi air laut meningkat. Pada salah satu titik terdapat nilai salinitas mencapai 30 ppt, hal tersebut diduga terjadi karena titik tersebut merupakan titik terjauh dari garis pantai dibanding titik lain pada Grid I. Pada Grid II nilai salinitas mengalami penurunan hingga mencapai 30 ppt yang ditunjukkan dengan warna yang lebih cerah. Penurunan nilai salinitas pada Grid II terjadi karena area tersebut terletak lebih jauh dari garis pantai. Pada Grid III terjadi kenaikan salinitas dengan rentang nilai yaitu 50 - 65 ppt. Kenaikan nilai salinitas diduga terjadi karena keberadaan tambak ikan yang menggunakan air yang

bersumber dari laut sehingga menjadi penyebab kenaikan salinitas.

Penelitian Baroroh dkk (2019) menunjukkan nilai salinitas yang tinggi pada air tanah di Desa Pulogading Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes Jawa Tengah. Hasil pengujian pada penelitian tersebut menunjukkan Sebagian besar air tanah termasuk dalam kategori rawan dengan nilai salinitas NaCl mencapai 5000 ppm. Tingginya nilai salinitas pada daerah tersebut diduga terjadi karena intrusi air laut. Intrusi air laut terjadi karena eksploitasi air tanah tawar yang berlebih sehingga menyebabkan penurunan muka air tawar sehingga memudahkan air laut untuk mengintrusi dan membentuk air payau (Baroroh dkk, 2019). Intrusi air laut juga dapat disebabkan oleh kepadatan penduduk. Penelitian Riyanti dkk (2022) menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara jumlah penduduk dengan nilai salinitas. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin bertambahnya jumlah penduduk maka semakin tinggi nilai salinitas air tanah di daerah pesisir. Hal tersebut terjadi karena semakin padat penduduk maka penggunaan air tanah akan semakin tinggi pula.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat indikasi intrusi air laut pada air tanah yang ditunjukkan dengan hasil pengukuran salinitas yang tinggi. Nilai salinitas tertinggi berada pada *grid I* dengan nilai 30 ppt dan nilai salinitas terendah berada pada *Grid II* dengan nilai salinitas 30 ppt. Pada *Grid III* terjadi kenaikan salinitas hingga mencapai nilai 60 ppt. Hal tersebut terjadi karena kondisi wilayah Desa Tanjung Pakis yang didominasi oleh Tambak.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, A., & Muhandi, Dan. 2021. Identifikasi Sebaran Intrusi Air Laut Di Sekitar Area Pelabuhan Internasional Kijing, Kabupaten Mempawah Menggunakan Metode Resistivitas. *Jurnal Fisika*, 11(1), 19–26.
- Aprillia, D. D., & Khomsan, A. 2014. Konsumsi air putih, status gizi, dan status kesehatan penghuni panti werda di kabupaten Pacitan. *Jurnal Gizi Pangan*, 9(3), 167–172.
- Baroroh, Z. F., Harsono, T. N., Ali Sya'ban, M. B., & Dahlia, S. 2019. Sebaran Salinitas Air Tanah Bebas Di Desa Pulogading Kecamatan Bulakamba Kabupaten

- Brebes Jawa Tengah. *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan*
- Chotimah, Siti Chusnul, 2017, Pengaruh Tambak Garam Terhadap Kualitas Air Tanah di Kelurahan Polagan Kabupaten Sampang Madura. *Skripsi*, Universitas Brawijaya.
- Fitriati, U., Sa'ud, D., & Hakim, L. 2022. Studi Penggunaan Air Tanah Dangkal Pada Kecamatan Kurau Kabupaten Tanah Laut, 23(1).
- Johnson, W.S. & Allen, D.M. 2005. *Zooplankton of the Atlantic and Gulf Coast, A Guide to Their Identification and Ecology*. The John Hopkins University Press. Baltimore and London.
- Kusumawardani, S., & Larasati, A. 2018. Analisis konsumsi air putih terhadap konsentrasi siswa. *HOLISTIKA: Jurnal Ilmiah PGSD*, 4(2), 91–95.
- Khusrizal, et al. 2012, Karakteristik Mineralogi Tanah Pesisir Pantai Aceh Utara yang Terpengaruh Tsunami. *Bionatura*, 14(1).
- Purwaningtyas, F.Y., Mustakim, Z., Umaminingrum, M.T., dan Ghofar, M.A. 2020. Pengaruh Ukuran Zeolit Teraktivasi Terhadap salinitas Air Payau di desa kemudi dengan Metode Adsorpsi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, 14-15.
- Pryambodo, D. G. dan Supriyadi. 2017. Zonasi Penurunan Muka Air Tanah di Wilayah Pesisir Berdasarkan Teknik Geofisika Gayaberat Mikro 4d (Studi Kasus: Daerah Industri Kaligawe-Semarang). *Jurnal Kelautan Nasional*, 10(3), 151–162
- Putra, Doni & Nisaa, Fania & Susatio, Raja & Atmaja, Rilo. 2023. Identifikasi Intrusi Air Laut pada Akuifer Pantai Menganti, Kecamatan Kesugihan, Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 21. 545-552.
- Riyanti, A., Marhadi, M., & Patri, S. E. 2022. Pengaruh Pestisida dari Aktivitas Pertanian Terhadap Konsentrasi Merkuri (Hg) pada Sungai Sumur Beremas Kota Sungai Penuh. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(1), 292-296
- Sumantri, S. H., Supriyatno, M., Sutisna, S., & Widana, I. D. 2019. *Sistem Informasi Geografis (Geographic Information System) Kerentanan Bencana*. Jakarta: CV. Makmur Cahaya Ilmu