



BAB 21

ANALISIS PENGARUH PARAMETER KONDUKTIVITAS & TDS TERHADAP SALINITAS SUMBER AIR ASIN SEBAGAI DATA LINGKUNGAN ALAM SITUS SANGIRAN

ANALYSIS OF CONDUCTIVITY AND TDS PARAMETERS ON SALTWATER SALINITY AS ENVIRONMENTAL DATA AT THE SANGIRAN SITE

Ernik Dwi Safitri & Mohammad Wahyu Ristiawan

Abstract

The Source of saltwater (mud volcano) is evidence of the Sangiran Site's paleoenvironment, which indicated a marine setting at 2.4 Ma. Saltwater appeared due to the movement from the subsurface that pushes the trapped paleoseawater that rises to the earth's surface. The research aims to measure the parameter of saltwater in Krikilan as environmental data of Sangiran Site. The result of the measurement of the saltwater source showed that salinity was 18.2 ppt - 20.06 ppt, conductivity was 27 mS – 30 mS, and TDS was 13 ppt – 16.38 ppt. A strong correlation was shown between salinity and conductivity and TDS, with a correlation coefficient of 0.975 and 0.971. Simple linear regression showed that the effect of conductivity and TDS was very strong on salinity, with coefficients of determination (R²) 0.9506 and 0.9356.

Keywords: *Source of saltwater, Salinity, Conductivity, TDS*

ABSTRAK

Sumber air asin (*mud volcano*) merupakan jejak lingkungan purba Situs Sangiran berupa lautan sekitar 2.4 juta tahun lalu. Kemunculan sumber air asin ke permukaan diduga karena gerakan dari dalam bumi yang mendorong air laut purba yang terjebak kemudian naik ke permukaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur parameter fisik sumber air asin di Desa Krikilan sebagai data lingkungan purba Situs Sangiran. Dari pengukuran sumber air asin, diperoleh nilai salinitas sebesar 18.2 ppt - 20.06 ppt, konduktivitas 27 mS – 30 mS, dan TDS 13 ppt – 16.38 ppt. Analisis korelasi menggunakan SPSS diketahui salinitas memiliki hubungan kuat dengan konduktivitas dan TDS, dengan koefisien korelasi 0.975. dan 0.971. Analisis regresi linier sederhana menunjukkan

Ernik Dwi Safitri* & Mohammad Wahyu Ristiawan

*Balai Pelestarian Situs Manusia Purba Sangiran, e-mail: ernikdwisafitri@gmail.com

© 2024 Penerbit BRIN

E. D. Safitri dan M. W. Ristiawan, "Analisis pengaruh parameter konduktivitas, TDS terhadap salinitas sumber air asin sebagai data lingkungan alam situs Sangiran", dalam *Prosiding seminar nasional arkeologi 2021 "Teknologi di Indonesia dari masa ke masa"*, A. R. Hidayah, L. S. Utami, I. W. Sumerata, I. N. Rema, N. P. E. Juliawati, P. Y. Haribuana, G. Keling, I. A. G. M. Indria, dan N. Arisanti, Ed. Jakarta: Penerbit BRIN, September 2024, Bab 21, pp. 365–377, doi: 10.55981/brin.710.c1036, E-ISBN: 978-623-8372-95-9

pengaruh konduktivitas dan TDS sangat kuat terhadap salinitas, dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.9506 dan 0.9356.

Kata Kunci: Sumber Air asin, Salinitas, Konduktivitas, TDS

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Situs Sangiran merupakan situs manusia purba Kala Plestosen yang terlengkap dan penting di Indonesia. Kehidupan purba di Situs Sangiran memberikan gambaran mengenai evolusi fisik manusia purba, evolusi budaya, evolusi binatang, serta evolusi lingkungan (Widiyanto dan Simanjutak 2009). Situs Manusia Purba Sangiran secara astronomis terletak pada koordinat $110^{\circ}48'36''$ - $110^{\circ}53'24''$ BT dan $7^{\circ}24'34''$ - $7^{\circ}30'08''$ LS (Fathoni, 2014). Secara administratif berdasarkan Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 173/M/1998 Situs Manusia Purba Sangiran menempati area seluas ± 59 km² yang terletak di dua kabupaten, yaitu kabupaten Sragen meliputi wilayah Kalijambe, Gemolong, dan Plupuh serta kabupaten Karanganyar meliputi wilayah Gondangrejo. Situs Sangiran telah ditetapkan sebagai Kawasan Cagar Budaya Nasional pada tahun 1977 melalui Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 070/0/1977 dan pada 6 Desember 1996 ditetapkan sebagai Warisan Dunia UNESCO (World Heritage List No. 935).

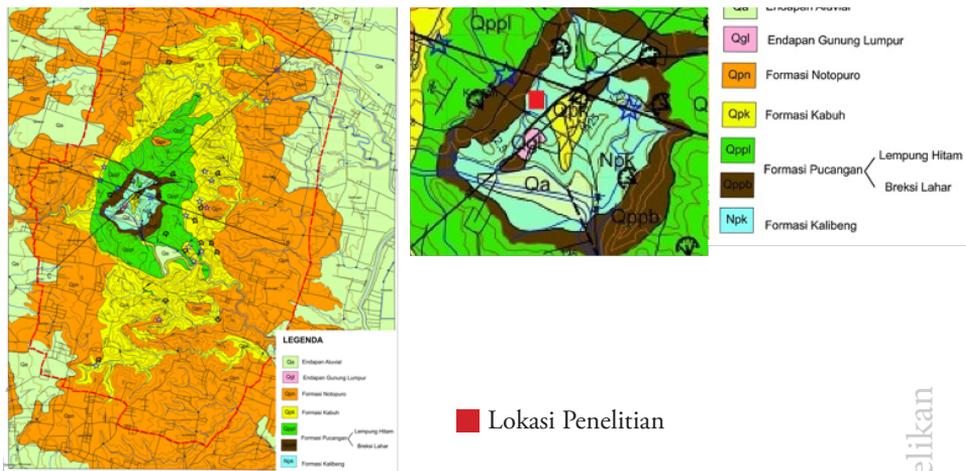
Lapisan tanah di Situs Sangiran menunjukkan proses evolusi lingkungan purba yang berlangsung selama 2 juta tahun yang diendapkan secara tidak terputus. Perubahan lingkungan selama Plestosen terekam secara jelas melalui lapisan tanah di Situs Sangiran. Pada bagian bawah, terdapat lapisan lempung biru dari Formasi Kalibeng (2,4–1,8 juta tahun lalu) berupa laut dangkal, Formasi Kalibeng terdiri dari kalibeng atas dan kalibeng bawah (Hyudo et al., 1993). Lapisan lempung hitam dari Formasi Pucangan (1,8–0,9 juta tahun lalu) berupa lingkungan rawa. Lalu terdapat pula lapisan pembatas Grenzbank (0,9 juta tahun lalu) yang berupa lapisan keras setebal 1 – 4 meter yang menandai peralihan antara laut dan darat saat itu. Selanjutnya, lapisan pasir fluvio vulkanik dari Formasi Kabuh (730.000–250.000 tahun lalu) yang berupa lingkungan darat dan hutan terbuka juga ditemukan. Pasir vulkanis dari lapisan Notopuro (250 juta tahun lalu) berupa daratan (Widiyanto dan Simanjutak, 2009). Di lapisan paling atas terdapat lapisan endapan teras/alluvial (Sartono, 1961; Watanabe dan Kadar, 1985).

Salah satu bukti perubahan lingkungan di Situs Sangiran adalah *Mud volcano* yang merupakan jejak lingkungan laut. *Mud volcano* (Gunung lumpur) adalah fenomena keluarnya material lumpur yang bercampur dengan air dan gas dari bawah permukaan melalui suatu patahan atau rekahan karena adanya perbedaan tekanan di beberapa titik lokasi di Situs sangiran. Kemunculan mata air asin sebagai bagian dari *mud volcano* telah ada sejak awal keberadaan Situs Sangiran. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Gintu et al. (2020) di daerah persawahan milik penduduk di wilayah desa

Pablengan terdapat beberapa mineral terlarut dan nilai daya hantar listrik yang dapat menunjukkan kualitas dari mata air asin yang muncul di permukaan.

Sejak ditemukan sampai sekarang, titik sumber air asin telah banyak mengering dan tidak lagi aktif mengeluarkan air. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh pengaruh peristiwa alam dan aktivitas makhluk hidup. Sumber air asin merupakan bagian kekayaan Situs Sangiran yang dikenal sebagai laboratorium alam lingkungan purba Kala Plestosen. Penelitian ini dilakukan di Dukuh Pablengan Desa Krikilan yang berlokasi sekitar 600 meter timur laut Museum Purba Sangiran.

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran parameter fisik pada sumber air asin yang meliputi nilai salinitas/kadar garam, konduktivitas/daya hantar listrik, dan TDS (*Total Dissolved Solid*). Analisis data dilakukan menggunakan program SPSS dan Microsoft Excel dengan metode analisis korelasi dan regresi linier sederhana.



Sumber: BPSMP Sangiran (2014)

Gambar 21.1 Peta Geologi Situs Sangiran

2. Tujuan

Data-data yang diperoleh dapat digunakan sebagai referensi pengukuran parameter fisik sumber air asin. Selain itu informasi dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah nilai/informasi dari sumber air asin sebagai obyek wisata edukasi lingkungan purba Situs Sangiran.

3. Teori

Salinitas adalah kadar garam atau konsentrasi total ion yang terdapat di perairan (Khairunnas & Mulya Gusman, 2018). Salinitas dinyatakan dalam satuan gram/kilogram (g/kg), umumnya dituliskan dalam ‰ atau ppt (part per thousand) (Arief, 1984). Pengelompokan jenis perairan berdasarkan tingkat salinitas ditunjukkan pada tabel 21.1.

Tabel 21.1 Klasifikasi Jenis Perairan Berdasarkan Tingkat Salinitas

| Nilai Salinitas (‰) | Jenis Perairan |
|---------------------|----------------------|
| < 0,5 | Air Tawar |
| 0,5–30 | Perairan Payau |
| 30–40 | Perairan Laut |
| 40–80 | Perairan Hipersaline |

Sumber: Rismayatika, 2019

Konduktivitas listrik atau Daya Hantar Listrik (DHL) merupakan ukuran kemampuan suatu larutan untuk menghantarkan arus listrik. Nilai konduktivitas menunjukkan jumlah konsentrasi ion total dalam larutan (Irwan dan Afdal, 2016). Nilai konduktivitas listrik dinyatakan dalam S/m yaitu *siemens per meter* (Calvinus, 2019).

Tabel 21.2 Klasifikasi Jenis Air Berdasarkan Nilai Daya Hantar Listrik

| Konduktivitas Listrik ($\mu S/cm$) | Jenis Air |
|--------------------------------------|------------|
| 0,0055 | Air Murni |
| 0,5–5 | Air Suling |
| 5–30 | Air Hujan |
| 30–2000 | Air Tanah |
| 2000–45000 | Air Payau |
| 45000–55000 | Air Laut |
| >90000 | Air Garam |

Sumber: Mandel, 1981

TDS (Total Dissolved Solid) merupakan besaran yang mengukur jumlah zat terlarut atau zat padat yang terlarut dalam larutan. Konsentrasi zat padat terlarut pada air tanah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan litologi tempat air tersebut berada. Pengukuran TDS membaca jumlah padatan yang berasal dari material terlarut yang dapat melewati filter yang lebih kecil dari $2 \mu m$ (Irwan et al., 2016).

Buku ini tidak diperjualbelikan

Tabel 21.3 Kriteria Penilaian TDS (*Total Dissolved Solids*)

| Nilai TDS (mg/L) | Tingkat Salinitas |
|------------------|-------------------|
| 0 – 1.000 | Air Tawar |
| 3.000 | Agak Asin/ payau |
| 3.001 – 10.000 | Sedang payau |
| 10.000 – 100.000 | Asin |
| >100.000 | Sangat asin |

Sumber : Hastono, 2006

Variabel tergantung (*Dependet variable*) merupakan variabel penelitian yang keragamannya ditentukan atau tergantung pada variabel lain. Variabel bebas (*Independet variable*) merupakan suatu variabel yang ingin diselidiki pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Analisis bivariate merupakan analisis yang memiliki tujuan untuk menguji perbedaan dan hubungan antarvariabel. Metode yang sering digunakan dalam uji hubungan ini adalah analisis korelasi dan analisis regresi linier sederhana (Nalendra et al., 2012).

Analisis Korelasi merupakan analisis untuk mengetahui hubungan variabel dengan variabel lain. Ukuran dalam analisis korelasi yang disimbolkan dengan tanda r (rho) disebut koefisien korelasi, yang menunjukkan seberapa kuat hubungan antarvariabel. Koefisien korelasi minus menunjukkan hubungan antarvariabel yang terbalik, koefisien korelasi positif menunjukkan hubungan antarvariabel yang searah. Koefisien korelasi bernilai nol menunjukkan tidak ada hubungan antarvariabel, kenaikan atau penurunan suatu variabel tidak memengaruhi variabel yang lain (Shantosa dan Ashari, 2005). Korelasi Pearson (*Korelasi Product Moment*) merupakan analisis untuk mengukur keeratan hubungan linier dua variabel yang kontinu.

Persamaan korelasi pearson sebagai berikut:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - (\sum_{i=1}^n X_i)(\sum_{i=1}^n Y_i)}{\sqrt{[\sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2][\sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2]}}$$

Keterangan:

- r : koefisien korelasi pearson
- $\sum xy$: jumlah nilai XY
- $\sum X$: jumlah nilai X
- $\sum Y$: jumlah nilai Y
- n : jumlah sampel

(Sumber: Sari dan Wardani, 2015)

Buku ini tidak diperjualbelikan

Analisis regresi linier sederhana merupakan analisis yang bertujuan untuk melihat pengaruh hubungan antarvariabel serta memprediksi perilaku (nilai) suatu variabel dengan menggunakan variabel lain melalui persamaan regresi. Regresi linier sederhana merupakan analisis regresi dengan menggunakan rumus nilai kuadrat terkecil.

$$Y = a + b.X$$

di mana

Y adalah nilai dari variabel dependen

a adalah konstanta, nilai Y jika X bernilai 0

b adalah koefisien regresi

X adalah nilai dari variabel independent

Koefisien determinasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar hubungan antarvariabel, pengaruh perubahan suatu variabel menyebabkan perubahan pada variabel lain. Koefisien determinasi disimbolkan dengan R^2 yaitu kuadrat dari Koefisien korelasi (R) (Santosa dan Ashari, 2005).

Tabel 21.4 Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi Determinasi

| No. | R^2 | Interpresatasi |
|-----|-------------|------------------------------------|
| 1. | 0,00 – 0,25 | Tidak ada hubungan/ hubungan lemah |
| 2. | 0,25 – 0,50 | Hubungan sedang |
| 3. | 0,50 – 0,75 | Hubungan kuat |
| 4. | 0,75 – 1 | Hubungan sangat kuat/ sempurna |

Sumber: Khairunnas dan Gusman, 2018

B. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan metode survei untuk mengumpulkan data salinitas, konduktivitas, dan TDS (*Total Dissolved Solid*). Penelitian dilakukan pada tanggal 4–8 Oktober 2021 di Laboratorium Balai Pelestarian Situs Manusia Purba Sangiran. Pengambilan data dilakukan di empat (4) titik dengan pengulangan 5 kali di setiap titik lokasi sumber air asin Dukuh Pablengan, Krikilan, dan Kabupaten Sragen. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah botol sampel, Conductivity Meter KW0600751, Water Quality Meter EZ9909SP, Gelas Beaker 250 ml, dan Aquabidest.

1. Analisis dan Interpretasi Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan program SPSS 28 dan Microsoft Excell untuk melakukan uji hubungan antarvariabel antara salinitas dengan konduktivitas

dan salinitas dengan TDS. Metode statistik yang digunakan dalam pengujian ini adalah analisis korelasi dan analisis regresi.

a. Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antarvariabel yaitu variabel bebas (konduktivitas, TDS) dengan variabel tergantung (salinitas) melalui perbandingan nilai signifikansi dengan probabilitas.

- 1) Apabila nilai signifikansi kurang dari 0.05, maka variabel bebas (X) memengaruhi variabel tergantung (Y).
- 2) Apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0.05, maka variabel bebas (X) tidak memengaruhi variabel tergantung (Y).

Keeratan hubungan antarvariabel ditunjukkan berdasarkan nilai koefisien korelasi.

b. Analisis regresi digunakan untuk mengukur pengaruh antarvariabel bebas (konduktivitas, TDS) terhadap variabel tergantung (salinitas) berdasarkan nilai koefisien determinasi (R^2).

Data pada pembahasan akan ditampilkan menggunakan diagram batang, grafik, dan tabel keluaran SPSS 28.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengukuran Salinitas, Konduktivitas, dan TDS Sumber Air Asin Dukuh Pablengan Desa Krikilan

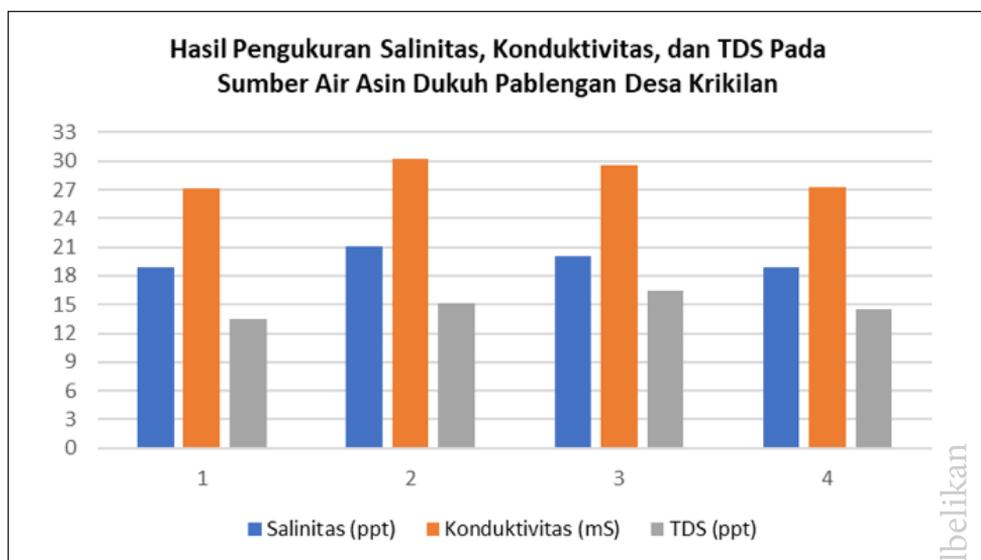
Sumber air asin sebagai bagian dari *mud volcano* merupakan bukti kondisi lingkungan purba sekitar 2.4 juta tahun yang berupa lautan. Kemunculan sumber air asin ke permukaan diduga karena gerakan dari dalam bumi, seperti pegeseran tanah yang menyebabkan air laut purba yang terjebak di dalam bumi kemudian naik ke permukaan dan membentuk sumber mata air asin di beberapa titik lokasi. Menurut masyarakat Sangiran, kemunculan sumber air asin bersamaan dengan kemunculan Situs Sangiran.



Gambar 21.2 Dokumentasi Sumber Air Asin (a) Titik 1 (b) Titik 2 di Dukuh Pablengan Desa Krikilan

Pada penelitian ini diambil empat (4) titik lokasi sumber air asin di Dukuh Pablengan Desa Krikilan pada titik ke-1 koordinat $S7^{\circ}27'11.376''$ $E110^{\circ}50'27.798''$, titik ke-2 koordinat $S7^{\circ}27'15.9264''$ $E110^{\circ}50'15.4932''$, titik ke-3 koordinat $S7^{\circ}27'21.186''$ $E110^{\circ}50'22.7724''$, dan titik ke-4 koordinat $S7^{\circ}27'12.366''$ $E110^{\circ}50'20.1948''$. Diameter lubang sumber air asin bervariasi dari 10–50 cm yang mengeluarkan gelembung dan air. Pada musim kemarau, sumber mata air asin mengeluarkan volume air yang lebih kecil, bahkan di beberapa titik sumber mata air tidak mengeluarkan gelembung ataupun air.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengukuran parameter fisik pada sumber air asin meliputi nilai salinitas/kadar garam, konduktivitas/daya hantar listrik, dan TDS (*Total Dissolved Solid*). Hasil pengukuran ditunjukkan pada Gambar 21.3.



Gambar 21.3 Hasil Pengukuran Parameter Fisik Sumber Air Asin Dukuh Pablengan Desa Krikilan

Gambar 21.3 menunjukkan hasil pengukuran parameter fisik pada sumber air asin Dukuh Pablengan Desa Krikilan yang dilakukan di empat titik. Berdasarkan grafik di atas, diketahui nilai salinitas yang terukur berada pada kisaran 18.2 ppt sampai 20.06 ppt, merujuk pada Tabel 21.1. Tingkat salinitas pada sumber Air Asin di Dukuh Pablengan Desa Krikilan termasuk jenis perairan payau. Untuk nilai konduktivitas atau daya hantar listrik yang terukur berada pada kisaran 27 mS (27000 μ S) sampai 30 mS (30000 μ S), merujuk pada Tabel 21.5. tingkat salinitas berdasarkan nilai konduktivitas pada sumber air asin Dukuh Pablengan Desa Krikilan termasuk jenis perairan Payau. Berdasarkan analisis tingkat salinitas pada nilai salinitas dan konduktivitas terdapat perubahan informasi sumber air asin yang berasal dari kehidupan purba berupa perairan laut menjadi perairan payau. Perubahan tersebut

diduga disebabkan oleh pengaruh peristiwa alam, seperti curah hujan dan kehadiran sumber air tanah lainnya. Salinitas suatu perairan dapat berubah dalam kurun waktu tertentu karena dipengaruhi berbagai faktor, seperti curah hujan, aliran sungai, ataupun kemunculan sumber perairan lain (Rismayatika et al., 2019).

Untuk nilai TDS atau jumlah zat terlarut berdasarkan grafik berada pada kisaran 13 ppt sampai 16.38 ppt. Berdasarkan kriteria nilai Penilaian TDS oleh Hastono (2006) yang ditunjukkan oleh Tabel 21.3 tingkat salinitas berdasarkan pada nilai TDS menunjukkan sumber air asin di Dukuh Pablengan Desa Krikilan termasuk kelompok salinitas asin. Total zat terlarut umumnya terdiri atas zat organik, garam anorganik, dan gas terlarut.

1. Hasil Analisis Statistik Bivariat

a. Analisis Korelasi

Analisis korelasi merupakan analisis untuk mengetahui hubungan suatu variabel dengan variabel lain. Pada pengukuran ini, analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara salinitas dengan konduktivitas dan salinitas dengan TDS. Korelasi antara salinitas, konduktivitas, dan TDS pada sumber air asin menggunakan uji korelasi SPSS 28 yang dapat dilihat pada tabel 21.5.

Tabel 21.5 Korelasi Antara Salinitas, Konduktivitas, dan TDS pada Sumber Air Asin Dukuh Pablengan

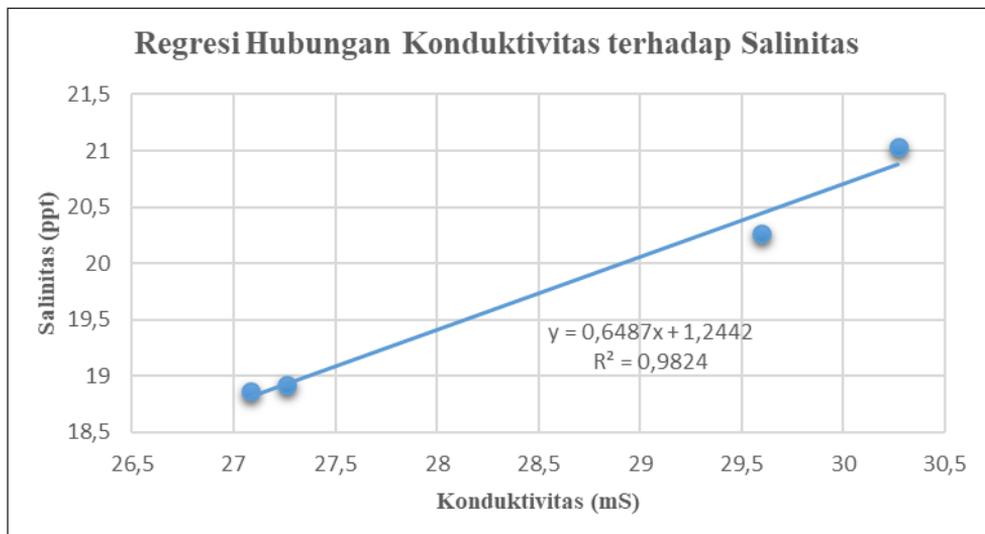
| | Konduktivitas (mS) | TDS (ppt) |
|---|--------------------|-----------|
| <i>Pearson Correlation</i> | .975* | .971* |
| Salinitas (ppt) Sig. (2-Tailed) | .025 | .029 |
| N (Jumlah data) | 4 | 4 |

Tabel 21.5 menunjukkan bahwa nilai signifikansi salinitas dengan konduktivitas lebih kecil dari 0.05, yaitu sebesar 0.25, diketahui bahwa konduktivitas memengaruhi nilai salinitas pada sumber air asin. Nilai signifikansi salinitas dengan TDS menghasilkan nilai yang lebih kecil dari 0.05, yaitu sebesar 0.29, diketahui bahwa TDS memengaruhi nilai salinitas pada sumber air asin. Nilai koefisien korelasi salinitas dengan konduktivitas sebesar 0.975, yang berarti korelasi sangat tinggi. Untuk nilai koefisien korelasi salinitas dengan TDS sebesar 0.971, yang berarti korelasi sangat tinggi. Dari analisis tersebut dapat diketahui bahwa hubungan antara salinitas dengan konduktivitas maupun TDS pada sumber air asin sangat kuat.

b. Analisis Regresi Linier Sederhana

1) Analisis Konduktivitas terhadap Salinitas

Analisis regresi linear sederhana dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh antara 2 variabel yang berbeda. Salinitas merupakan variabel bebas dan konduktivitas merupakan variabel terikat. Pada penelitian ini analisis konduktivitas terhadap salinitas dilakukan untuk mengukur seberapa besar pengaruh salinitas terhadap konduktivitas. Proses analisis dilakukan menggunakan Microsoft Excel. Hasil analisis statistik salinitas terhadap konduktivitas ditampilkan pada Gambar 21.4.

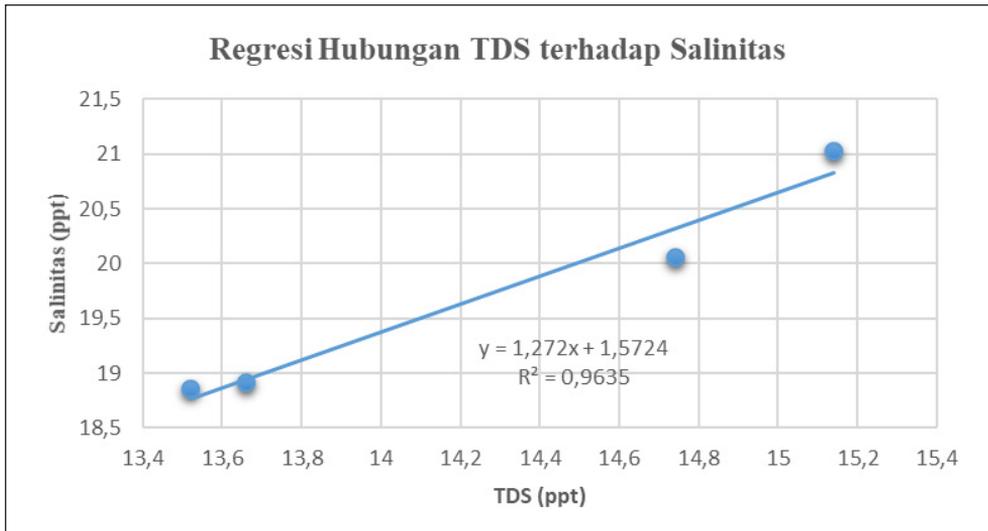


Gambar 21.4 Regresi Linear sederhana salinitas terhadap konduktivitas

Berdasarkan Gambar 21.4, dapat dilihat bahwa salinitas terhadap konduktivitas memiliki hubungan linear positif. Hal tersebut dapat diartikan bahwa semakin tinggi salinitas, maka nilai konduktivitas juga semakin tinggi. Berdasarkan persamaan regresi linear, didapatkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.9824 yang artinya konduktivitas berpengaruh sangat kuat terhadap salinitas.

2) Analisis TDS terhadap Salinitas

Analisis regresi linear sederhana dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh antara 2 variabel yang berbeda. Salinitas merupakan variabel bebas dan TDS merupakan variabel terikat. Pada penelitian ini dilakukan untuk mengukur seberapa besar pengaruh salinitas terhadap TDS. Analisis yang dilakukan menggunakan Microsoft Excel. Hasil analisis statistik salinitas terhadap konduktivitas ditampilkan pada gambar 21.5.



Gambar 21.5 Regresi Linear sederhana salinitas terhadap TDS

Berdasarkan Gambar 21.5, dapat dilihat bahwa salinitas terhadap konduktivitas memiliki hubungan linear positif. Hal tersebut dapat diartikan bahwa semakin tinggi salinitas, maka nilai TDS juga semakin tinggi. Berdasarkan persamaan regresi linear, didapatkan nilai (R^2) sebesar 0,9635, artinya TDS berpengaruh sangat kuat terhadap salinitas.

c. Hubungan Konduktivitas dan TDS terhadap Salinitas Sumber Air Asin di Dukuh Pablengan

Berdasarkan analisis statistik bivariat, dapat dilihat bahwa salinitas dengan konduktivitas memiliki hubungan yang kuat dan memiliki korelasi positif. Pada prinsipnya, aliran listrik (konduktivitas) yang terdapat di dalam sumber air asin dihantarkan oleh ion-ion yang terdapat di dalamnya. Total ion atau kadar garam di dalam sumber air asin menunjukkan tingkat salinitas perairan tersebut. Semakin besar jumlah ion-ion yang terdapat dalam sumber air asin di Dukuh Pablengan, maka semakin besar kemampuan sumber air asin tersebut dalam menghantarkan arus listrik. Hubungan antara salinitas dengan TDS berdasarkan analisis statistik bivariat menunjukkan adanya hubungan yang kuat dan memiliki korelasi positif. TDS merupakan total jumlah zat padat yang terlarut dalam perairan sumber air asin di Dukuh Pablengan. Zat terlarut bisa berupa mineral organik, anorganik, logam, dan non-logam. Nilai salinitas atau jumlah ion yang terdapat dalam sumber air asin dipengaruhi oleh jumlah padatan yang terlarut di dalamnya. Semakin besar jumlah zat padat yang terlarut dalam sumber air asin, maka akan semakin besar jumlah ion yang terdapat dalam perairan tersebut. Nilai salinitas atau kadar garam yang tinggi pada sumber air asin ini dapat berasal dari zat terlarut dari sisa organisme yang mati, serta juga dapat berasal dari garam hasil evaporasi pada siklus hidrologi air laut.

Dari analisis parameter konduktivitas dan TDS terhadap salinitas yang masih memiliki korelasi positif menunjukkan bahwa sumber air asin yang terdapat di Dukuh Pablengan kemungkinan berasal dari perairan laut. Sumber air asin ini diduga sebagai jejak dari laut purba sekitar 2,4 juta tahun lalu yang terdapat di Situs Sangiran. Perubahan lingkungan di Sangiran dari laut dangkal menjadi perairan payau dimungkinkan berkaitan dengan letusan Gunung Lawu Purba. Letusan tersebut membawa lapisan lahar yang mengubah lingkungan Sangiran dari lautan menjadi daratan. Dalam proses perubahan tersebut, diduga terdapat air laut purba yang terjebak di dalam bumi. Kemunculan sumber air asin sebagai bagian dari *mud volcano* terkait dengan gerakan *updoming* kubah Sangiran. Rembesan air asin dan gas metana terjadi di bagian tengah kubah Sangiran yang terdiri dari empat gunung lumpur (Itihara et al., 1985). Pada stratigrafi lapisan tanah Situs Sangiran, jejak laut purba tersebut ditunjukkan oleh lempung biru yang terdapat di Formasi Kalibeng. Berdasarkan peta geologi Situs Sangiran pada Gambar 21.1, sumber air asin di Dukuh Pablengan terletak pada Formasi Kalibeng. Hal tersebut menunjukkan keterkaitan antara sumber air asin dan Formasi Kalibeng sebagai bagian dari jejak geologi lingkungan Sangiran sebagai perairan laut.

D. KESIMPULAN

1. Sumber air asin di Dukuh Pablengan diduga sebagai bagian dari laut purba yang terjebak di dalam bumi. Kemunculan sumber air asin di Dukuh Pablengan terkait dengan gerakan *updoming* Kubah Sangiran. Lapisan lempung biru dari Formasi Kalibeng menunjukkan lingkungan Sangiran sebagai perairan laut.
2. Hasil pengukuran parameter fisik sumber air asin di Dukuh Pablengan Desa Krikilan pada 4 titik pengukuran, yaitu nilai salinitas sebesar 18.2 ppt–20.06 ppt, konduktivitas 27 mS–30 mS, dan TDS 13 ppt–16.38 ppt. Tingkat salinitas berdasarkan salinitas dan konduktivitas sumber air asin menunjukkan jenis perairan payau. Tingkat salinitas berdasarkan nilai TDS sumber air asin menunjukkan tingkat salinitas asin.
3. Konduktivitas atau daya hantar listrik dipengaruhi oleh total ion yang terdapat di dalam sumber air asin. Total ion (salinitas) dipengaruhi oleh jumlah zat padat yang terlarut (TDS) dalam sumber air asin.
4. Analisis korelasi pada salinitas dengan konduktivitas menunjukkan hubungan sangat kuat dengan koefisien korelasi 0.975. Analisis korelasi pada salinitas dengan TDS menunjukkan hubungan sangat kuat dengan koefisien korelasi 0.971.
5. Analisis regresi linier sederhana konduktivitas terhadap salinitas menghasilkan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.9824 yang menunjukkan pengaruh konduktivitas sangat kuat terhadap salinitas. Analisis regresi linier sederhana konduktivitas terhadap salinitas menghasilkan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.9635 yang menunjukkan pengaruh TDS terhadap salinitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proses penelitian hingga penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief. Dharma. 1984. Pengukuran salinitas air laut dan peranannya dalam ilmu kelautan. *Oseana IX*(1): 3-10
- Calvinus, Yohanes. 2019. Electronic properties modelling untuk botol air minum kemasan. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan 3*(XI): 21-28
- Fathoni, R., 2014. Pemetaan topografi untuk bahan monitoring perubahan lansekap dan fungsi tataguna lahan di Situs Sangiran. *Jurnal Sangiran 3*: 55
- Hyudo, M., Watanebe, N., Sunata, W., Susanto, E., dan Wahyono, H., 1993. Magnetostratigraphy of hominid fossil bearing formation in Sangiran and Mojokerto, Java. *Antropol. Sci. 101*(02): 157-186
- Itihara, M., Sudijono, Wikarno, Kadar, D. (1985). Mud volcanoes in the Sangiran Dome. Dalam Watanabe, N. and Kadar, D. (eds), *Quaternary geology of the hominid fossil bearing formations in Java*. Bandung: Geological Research and Development Center
- Irwan, Fadhil dan Afdal. 2016. Analisis hubungan konduktivitas listrik dengan Total Dissolved Solid (TDS) dan temperatur pada beberapa jenis air. *Jurnal Fisika Unand 5*(1): 85-93
- Irwan, F., Afdal, A., Arlindia, I. (2016). Kajian hubungan konduktivitas listrik dengan konsentrasi padatan terlarut pada air permukaan. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Negeri Jakarta V*
- Khairunnas, K., dan Gusman, M. (2018). Analisis pengaruh parameter konduktivitas, resistivitas dan TDS terhadap salinitas air tanah dangkal pada kondisi air laut pasang dan air laut surut di daerah pesisir pantai Kota Padang. *Jurnal Bina Tambang, 3*(4), 1751-1760
- Nalendra, A.R.A., Yanti, R., Agus, P., Ibnu, S. (2021). *Statistika Seri Dasar Dengan Spss*. Penerbit Media Sains Indonesia. Bandung : CV. MEDIA SAINS INDONESIA
- Rismayatika, F., Hilza, I., Nur, R. (2019). Identifikasi perubahan salinitas air di perairan sekitar pembangunan reklamasi Citraland City Kota Makassar menggunakan citra landsat 8. Seminar Nasional Penginderaan Jauh ke – 6: 41-47
- Santosa, P.B., dan Ashari. (2005). *Analisis Statistik dengan Microsot Excel & SPSS*. Yogyakarta : ANDI
- Sartono, S. (1961). *Notes on a New Find of Homo Mandible*. Bandung: Publikasi Teknik Seri Paleontologi No. 2
- Watanabe, N. and Kadar, D. (1985). *Quaternary geology of the hominid fossil bearing formations in Java*. Bandung: Geological Research and Development Center
- Widianto, H. dan Simanjutak, T. (2009). *Sangiran Menjawab Dunia*. Sragen: Balai Pelestarian Situs Manusia Purba