

# Kajian Distribusi Salinitas Airtanah di Daerah Pesisir Kecamatan Adimulyo Kabupaten Kebumen Jawa Tengah

Winarno<sup>a,1\*</sup>, Agung Adiputra<sup>a,2</sup>

<sup>a</sup>Pendidikan Geografi FKIP Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka

<sup>1</sup>[winarno@uhamka.ac.id](mailto:winarno@uhamka.ac.id) <sup>2</sup>[agung\\_adiputra@uhamka.ac.id](mailto:agung_adiputra@uhamka.ac.id)

| Informasi artikel                               | ABSTRAK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sejarah artikel                                 | Salinisasi airtanah terjadi di kecamatan adimulyo kabupaten kebumen disebabkan oleh aktivitas manusia. Aliran sungai yang aliran nya sangat lambat, akibat gradien hidrolisnya yang kecil menjudaerah estuari. Berkurangnya airtanah akibat peningkatan pengambilan oleh aktivitas manusia menyebabkan air sungai yang intrusif berdampak pada airtanah terasa payau. Analisis data yang dilakukan dalam penelitian berdasarkan data primer sampel yang diukur salinitas airtanahnya menunjukkan adanya pengaruh dari larutan garam pada kadar tertentu yang mengindikasikan adanya tingkat keasinan dengan kandungan ion klorida yang bersifat negatif. Nilai salinitas yang termasuk jenis air payau. Daya Hantar Listrik Daya hantar listrik airtanah menunjukkan adanya sifat menghantarkan listrik dari air. Salinitas air tanah tertinggi terdapat di wilayah Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen bagian tengah yaitu berkisar antara 4,45‰ – 10,15‰. Ada faktor lain selain jarak wilayah dari garis pantai, yaitu air sungai (estuary) yang berasa payau, dan banyaknya pengambilan air tanah oleh penduduk yang dapat memperbesar meresapnya air sungai (estuary) yang payau ke dalam air tanah. Di wilayah bagian Utara Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen merupakan wilayah yang mempunyai salinitas air tanah yang paling rendah yaitu berkisar antara 0,12‰ – 2,50‰. Adapun di wilayah Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen bagian Selatan mempunyai salinitas air tanah yang menengah yaitu berkisar antara 0,80‰ – 2,87‰. |
| Diterima : 2021-03-31                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Revisi : 2021-04-05                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Dipublikasikan : 2022-03-31                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Revisi terbaru : 2022-11-29                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Kata kunci:</b><br>Airtanah<br>Salinisasi    | <b>ABSTRACT</b><br><i>Groundwater salinization occurs in Adimulyo sub-district, Kebumen district due to human activities. A very slow river flow, due to its small hydraulic gradient towards the estuary area. Reduced groundwater due to increased uptake by human activities causes intrusive river water which results in brackish groundwater. The data analysis carried out in the study was based on the primary data of the sample whose groundwater salinity was measured, showing the influence of the salt solution at a certain level which indicates a level of salinity with a negative chloride ion content. The salinity value belongs to the type of brackish water. Electrical Conductivity Groundwater shows the nature of conducting electricity from water. The highest groundwater salinity is in the area of Adimulyo Subdistrict, Kebumen District, the middle part, which ranges from 4.45 ‰ - 10.15 ‰. There are other factors besides the distance of the area from the coastline, namely brackish river water (estuary), and the large amount of groundwater withdrawal by residents which can increase the absorption of brackish river water (estuary) into groundwater. In the northern part of Adimulyo Subdistrict, Kebumen Regency is an area that has the lowest groundwater salinity, which ranges from 0.12 ‰ - 2.50 ‰. As for the area of Adimulyo Subdistrict, Kebumen District, the South has medium groundwater salinity, which ranges from 0.80 ‰ - 2.87 ‰.</i>                                      |
| <b>Keywords:</b><br>Groundwater<br>Salinization |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Pendahuluan

Pemenuhan kebutuhan air tawar masih bergantung pada pemenuhan airtanah hal tersebut karena keseluruhan air tawar yang berada di planet bumi ini lebih dari 97% terdiri atas airtanah (Asdak, 1995). Pertumbuhan jumlah penduduk dan aktivitasnya menuntut kebutuhan sumber air tawar semakin besar (Hendrayana, 2002). Kebutuhan air bagi manusia yang paling utama diantaranya adalah untuk kebutuhan domestik sehari-hari seperti memasak, mandi dan mencuci. Kebutuhan air bagi manusia lainnya adalah untuk industri, irigasi pertanian, jasa dan penyediaan air perkotaan. Peningkatan pemanfaatan air ini dapat dijumpai pada daerah-daerah yang padat penduduk, daerah permukiman baru dan daerah industri (Nugraha, 2018).

Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen merupakan dataran yang memiliki air tanah bebas. Kedalaman muka air tanah di Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen berkisar 5 – 8 meter. Air tanah di daerah ini terasa asin pada seluruh Desa dengan kadar keasinan yang berbeda – beda. Kondisi air tanah yang berada di daerah Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen keruh dan agak berbau seperti lumpur. Peningkatan pemanfaatan airtanah untuk mengairi area persewahan terjadi pada musim kemarau, petani di Kecamatan Adimulyo banyak membutuhkan air untuk mengairi sawah dengan cara membuat sumur bor di area persawahan. Pengambilan air dengan pompa yang kemudian digunakan untuk mengairi area persawahan ini terus menerus dilakukan tanpa difikirkan dampaknya.

Kontaminasi airtanah secara umum yang saat ini terjadi disebabkan oleh aktivitas manusia. Peningkatan aktivitas manusia dalam penggunaan lahan, penggunaan rumah tangga dan meningkatnya produksi limbah baik dari rumah tangga maupun industri yang tidak terkontrol adalah faktor utama penyebab penurunan kualitas airtanah (Affum et al., 2015). Penggunaan atau penyedotan air tanah yang berlebihan terutama untuk keperluan hidup penduduk juga semakin memparah tingginya intensitas perembesan air laut ke daratan (Rejekiingrum, 2009).

Kecamatan Adimulyo Kabupaten Kebumen Jawa Tengah memiliki jumlah penduduk yang berjumlah 4158 jiwa, laki laki 2108 jiwa dan penduduk perempuan sebesar 2050 jiwa dan terdiri dari 546 kepala rumah tangga. Hal ini, menunjukkan bahwa warga di Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen memerlukan jumlah air bersih yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (air bersih).

Kondisi air tanah sangat di pengaruhi oleh letak suatu daerah. Misalnya air tanah di daerah pegunungan dengan air tanah di daerah pesisir

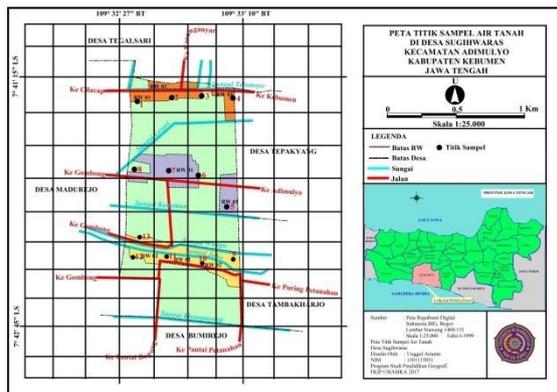
pantai sudah tentu kondisinya berbeda terutama dalam hal kualitas secara kimiawi misalnya dalam salinitasnya (Yu et al., 2016; Kodoatie, 2012). Kerusakan sumberdaya air tidak dapat dipisahkan dari kerusakan di sekitarnya, seperti kerusakan lahan dan pengelolaan tata guna yang tidak terencana menyebabkan kondisi air tanah menjadi rusak terutama di sebabkan oleh adanya intrusi air laut (Mirzavand, Ghasemieh, Sadatinejad, & Bagheri, 2020).

Kondisi Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen berada kurang ±3 kilometer dari Samudra Indonesia dan memiliki elevasi 3 M dpl. Kemiringan lereng < 2% atau landai, dengan tekstur tanah berpasir. Selain itu, Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen terdapat 6 aliran sungai yang merupakan anak sungai yang mengalir ke sungai induk dekat dengan muara. Aliran air sungai ini sangat lambat, bahkan terlihat seperti tergenang karena gradien hidrolisnya yang kecil. Air sungai berasa asin karena terpengaruh arus pasang surut air laut. Kondisi sungai di Kecamatan Adimulyo pada musim penghujan debit airnya sampai meluap sehingga menggenangi daratan, sedangkan pada musim kemarau kondisi sungai mengalami kekeringan, dan membuat beberapa sungai mengering. Namun ada beberapa sungai yang masih tergenang air karena adanya siklus pasang surut air laut sehingga air laut masuk ke aliran sungai. Peristiwa tersebut membuat air sungai menjadi asin.

Sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan penduduk berasal dari air tanah. Kondisi air yang asin, keruh, dan berbau seperti lumpur, maka air tanah hanya di gunakan untuk keperluan MCK. Sedangkan untuk air minum dan memasak diperoleh dengan membeli air bersih dari luar wilayah Desa. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persebaran atau distribusi salinitas air tanah di wilayah pesisir Kecamatan Adimulyo Kabupaten Kebumen.

## Metode

Populasi dalam penelitian adalah air tanah yang berada di Kecamatan Adimulyo Kabupaten Kebumen Jawa Tengah dengan pengambilan sampel secara *Proposive* dengan menunjuk wilayah *Grid* yang sempurna dan terdapat sumur untuk mengambil sampel air tanah seperti pada gambar 1.



**Gambar 1.** Sebaran lokasi pengambilan Sampel

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian berdasarkan data primer sampel yang diukur salinitas airtanahnya menunjukkan adanya pengaruh dari larutan garam pada kadar tertentu yang mengindikasikan adanya tingkat keasinan dengan kandungan ion klorida yang bersifat negatif. Nilai salinitas yang termasuk jenis air payau. Daya Hantar Listrik Daya hantar listrik airtanah menunjukkan adanya sifat menghantarkan listrik dari air. Data hasil penelitiandiklasifikasi kemudian dilanjutkan dengan analisis serta menginterpretasi dari peta sebaran salinitas air tanah. Hasil penelitian kemudian dibandingkan dengan standar baku mutu air bersih untuk mengetahui sehingga di wilayah penelitian masih memenuhi standar baku mutu air Air bersih atau tidak di Kecamatan Adimulyo Kabupaten Kebumen Provinsi Jawa Tengah.

### Hasil dan Pembahasan

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan analisis laboratorium yaitu dengan mengukur salinitas yang terkandung dalam air tanah di wilayah Kecamatan Adimulyo. Salinitas air tanah dapat diketahui dari kadar klorida yang terkandung didalamnya (*chlorinitas*). Untuk menentukan kadar dengan rumus salinitas :  $Chlorinitas \times 1,817$  (Sahala Hutabarat, 1984 : 55). Teknik pengambilan sampel dengan cara membuat grid peta yaitu wilayah daerah penelitian di bagi menjadi beberapa grid. Masing-masing grid di ambil satu sampel air tanahnya untuk di ukur salinitasnya. Ada 13 titik sampel yang diambil dan diukur salinitasnya. Uji laboratorium dilakukan di laboratorium Teknik lingkungan. dan 4 unsur yang di analisa dari air tanah setiap sampel tersebut yaitu klorida, DHL (Daya Hantar Listrik), pH dan zat padat terlarut (TDS). Ke-empat hal ini saling berhubungan terutama DHL dan Klorida, semakin tinggi Klorida maka DHL-

nya juga semakin tinggi. Sampel air yang diambil dalam penelitian ini adalah air tanah yaitu sebanyak 13 sampel air tanah yang diambil dari sumur-sumur penduduk Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumenyang di bagi dalam 3 RW. Berikut tabel mengenai pengambilan air tanah berdasarkan titik sampel, RW, koordinat (garis lintang dan garis bujur), dan waktu penelitian dapat Dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1** Pengambilan Air Tanah di Desa Buni Bakti Lokasi dan waktu

| Titik Sampel | Garis Lintang | Garis Bujur | Waktu Penelitian |
|--------------|---------------|-------------|------------------|
| T.1          | 7°-41'-       | 109°-32'-   | 10-08-2017,      |
| T.2          | 23"           | 27,7" 109°- | 11:25 WIB        |
| T.3          | 7°-41'-       | 32'-43"     | 10-08-2017,      |
| T.4          | 22,8"         | 109°-32'-   | 11:14 WIB        |
| T.5          | 7°-41'-       | 54,9"       | 10-08-2017,      |
| T.6          | 23,1"         | 109°-33'-   | 10:57 WIB        |
| T.7          | 7°-41'-       | 5,5"        | 10-08-2017,      |
| T.8          | 24,1"         | 109°-33'-   | 10:49 WIB        |
| T.9          | 7°-41'-       | 4,6"        | 10-08-2017,      |
| T.10         | 56,8"         | 109°-32'-   | 10:19 WIB        |
| T.11         | 7°-41'-       | 49,9"       | 10-08-2017,      |
| T.12         | 46,8"         | 109°-32'-   | 09:52 WIB        |
| T.13         | 7°-41'-       | 43,1"       | 10-08-2017,      |
|              | 48,5"         | 109°-32'-   | 09:45 WIB        |
|              | 7°-41'-       | 37,8"       | 10-08-2017,      |
|              | 49,6" 7°-     | 109°-33'-   | 09:30 WIB        |
|              | 42'-30"       | 6,7"        | 10-08-2017,      |
|              | 7°-42'-       | 109°-32'-   | 14:15 WIB        |
|              | 28,2"         | 59"         | 10-08-2017,      |
|              | 7°-42'-       | 109°-32'-   | 14:20 WIB        |
|              | 25,8"         | 47,6"       | 10-08-2017,      |
|              | 7°-42'-       | 109°-32'-   | 14:33 WIB        |
|              | 23,3"         | 38,6" 109°- | 10-08-2017,      |
|              | 7°-41'-       | 32'-37,9"   | 14:42 WIB        |
|              | 27,6"         |             | 10-08-2017,      |
|              |               |             | 14:57 WIB        |

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa pengambilan air tanah pada 13 titik sampel di ambil dalam keadaan cuaca sangat cerah dan dilakukan mulai dari pagi hari sampai siang hari yaitu sekitar jam 09:30 WIB 14:57 WIB pada tanggal yang sama yaitu 10 Agustus 2017 dengan ketinggian daerah titik sampel air tanah yang bervariasi. Daerah yang memiliki ketinggian tempat terendah adalah RW 03 yaitu sekitar 3 meter pada titik sampel T.2 terletak pada 7°-42'-27,8" LS dan bujur 109°-32'-43" BT, daerah ini merupakan daerah dataran rendah yang dekat dengan Sungai Telomoyo sehingga setiap kali musim penghujan sering terjadi banjir yang meluap sampai ke perkampungan penduduk. Apabila musim kemarau tiba ,maka terjadinya kekeringan, Selain itu, daerah ini merupakan daerah padat penduduk sehingga pengambilan air tanah sangat besar sehingga air

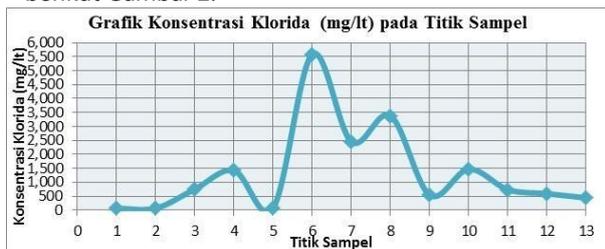
asin masuk dari laut ke akifer (intrusi) yang berakibat salinitas air tanah tinggi yang di tandai dengan air tanah payau sampai asin.

Uji laboratorium kualitas air tanah dilakukan untuk mengetahui tingkat kadar Cl (Klorida), DHL (Daya Hantar Listrik), pH (Kadar Keasaman) dan TDS (Zat Padat Terlarut). Hasil pengukuran terhadap 13 sampel air tanah dapat di lihat pada tabel 2.

**Tabel 2** Hasil Pegukuran Kadar Klorida, DHL, pH dan TDS Pada 13 Titik sampel Air Tanah

| Titik Sampel | Klorida (mg/l) | Daya Hantar Listrik (mh/cm) | pH   | Zat Padat Terlarut (mg/l) |
|--------------|----------------|-----------------------------|------|---------------------------|
| T1           | 65,176         | 1937,453                    | 7,03 | 574                       |
| T2           | 69,096         | 1683,263                    | 7,0  | 902                       |
| T3           | 75,467         | 1089,538                    | 7,02 | 516                       |
| T4           | 1421,15        | 2458,231                    | 6,89 | 1310                      |
| T5           | 74,977         | 818,716                     | 7,49 | 414                       |
| T6           | 5586,5         | 12520,312                   | 6,78 | 7290                      |
| T7           | 2450,2         | 4978,959                    | 7,26 | 2270                      |
| T8           | 3381,3         | 7478,855                    | 7,19 | 4660                      |
| T9           | 539            | 1073,914                    | 7,58 | 559                       |
| T10          | 1470,1         | 4135,244                    | 6,98 | 2180                      |
| T11          | 735,1          | 1046,831                    | 7,07 | 632                       |
| T12          | 588,1          | 499,981                     | 7,94 | 268                       |
| T13          | 441            | 566,643                     | 7,41 | 272                       |

Distribusi kadar klorida pada 13 titik sampel air tanah Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumendapat dilihat dari Grafik kadar Klorida berikut Gambar 2.



**Gambar 2** Grafik Kadar Klorida Air Tanah Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen  
Sumber: Hasil Analisa Laboratorium, 2020.

Dari hasil pegukuran kadar klorida (*Klorinitas*) tabel 2, maka dapat diketahui salinitas air tanah pada 13 titik sampel di wilayah penelitian pada tabel 3.

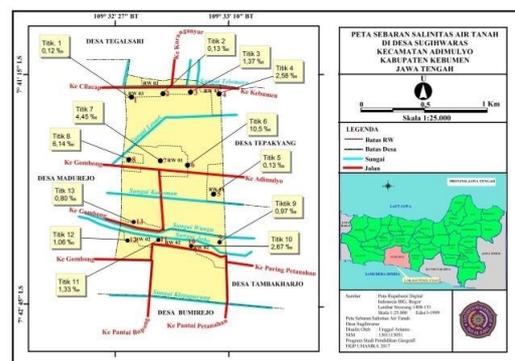
**Tabel 3.** Kadar Klorinitas dan Salinitas Airtanah di Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen

| Titik Sampel | Klorida (mg/l) | Klorinitas (‰) | Salinitas (‰) |
|--------------|----------------|----------------|---------------|
| T1           | 65             | 0,065          | 0,12          |

|     |         |         |       |
|-----|---------|---------|-------|
| T2  | 69      | 0,069   | 0,13  |
| T3  | 755     | 0,755   | 1,37  |
| T4  | 1421,15 | 1,42115 | 2,58  |
| T5  | 75      | 0,075   | 0,13  |
| T6  | 5586,5  | 5,5865  | 10,15 |
| T7  | 2450,2  | 2,4502  | 4,45  |
| T8  | 3381,3  | 3,3813  | 6,14  |
| T9  | 539     | 0,539   | 0,97  |
| T10 | 1470,1  | 1,4701  | 2,67  |
| T11 | 735,1   | 0,7351  | 1,33  |
| T12 | 588,1   | 0,5881  | 1,06  |
| T13 | 441     | 0,441   | 0,80  |

Sumber: Hasil Analisa Laboratorium 2020.

Berdasarkan data hasil pengukuran salinitas air tanah di Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen hampir semua telah terpengaruh oleh air laut sehingga membuat air tanah terasa payau, akan tetapi kondisi persebaran air tanah yang terasa payau tersebut tidak mengikuti pola jarak dari garis pantai. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji laboratorium yang diketahui Desa bagian Tengah berada pada RW 01 terdapat tingkat salinitas tertinggi, sedangkan wilayah RW 02 yang paling dekat dengan garis pantai tingkat salinitas lebih rendah dibandingkan dengan wilayah RW 01. Hal ini memberikan tanda - tanda bahwa ada faktor - faktor yang sangat berpengaruh terhadap pola persebaran salinitas di Kecamatan Adimulyo. Wilayah RW 01 bagian tengah Desa memiliki kadar salinitas tinggi yaitu berkisar 4,45 % - 10,15 %. Sedangkan di wilayah RW 02 bagian selatan yang lebih dekat dengan garis pantai memiliki salinitas berkisar 0,80 % - 2,67 % seperti pada gambar 3.



**Gambar 3.** Nilai sebaran salinitas airtanah pada kecamatan Adimulyo.

**Tabel 4.** Klasifikasi Salinitas pada sampel airtanah

| Titik Sampel | Klorinitas (‰) | Salinitas (‰) | Jenis Air             |
|--------------|----------------|---------------|-----------------------|
| T1           | 0,065          | 0,12          | Fresh Water/Air Tawar |
| T2           | 0,069          | 0,13          | Fresh Water/Air Tawar |

|     |        |       |                           |
|-----|--------|-------|---------------------------|
| T3  | 0,755  | 1,37  | Oligohaline/Payau Rendah  |
| T4  | 1,421  | 2,58  | Oligohaline/Payau Rendah  |
| T5  | 0,075  | 0,13  | Fresh Water/Air Tawar     |
| T6  | 5,5865 | 10,15 | Mesohaline/Payau Menengah |
| T7  | 2,4502 | 4,45  | Mesohaline/Payau Menengah |
| T8  | 3,3813 | 6,14  | Mesohaline/Payau Menengah |
| T9  | 0,539  | 0,97  | Oligohaline/Payau Rendah  |
| T10 | 1,4701 | 2,67  | Oligohaline/Payau Rendah  |
| T11 | 0,7351 | 1,33  | Oligohaline/Payau Rendah  |
| T12 | 0,5881 | 1,06  | Oligohaline/Payau Rendah  |
| T13 | 0,441  | 0,80  | Oligohaline/Payau Rendah  |

Sumber: Analisis laboratorium 2020

## Kesimpulan

Air tanah di daerah pesisir Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen memiliki salinitas yang bervariasi yang tersebar secara acak dan tidak mengikuti pola jarak dari garis pantai. Hal ini dibuktikan dengan salinitas air tanah tertinggi terdapat di wilayah Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen bagian tengah yaitu berkisar antara 4,45‰ – 10,15‰. Ada faktor lain selain jarak wilayah dari garis pantai, yaitu air sungai (*estuary*) yang berasa payau, dan banyaknya pengambilan air tanah oleh penduduk yang dapat memperbesar meresapnya air sungai (*estuary*) yang payau ke dalam air tanah. Di wilayah bagian Utara Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen merupakan wilayah yang mempunyai salinitas air tanah yang paling rendah yaitu berkisar antara 0,12‰ – 2,50‰. Adapun di wilayah Kecamatan Adimulyo, Kabupaten Kebumen bagian Selatan mempunyai salinitas air tanah yang menengah yaitu berkisar antara 0,80‰ – 2,87‰.

## Referensi

- Affum, A. O., Osae, S. D., Jabez, B., Nyarko, B., Afful, S., Fianko, J. R., ... Barnes, F. (2015). *Total coliforms, arsenic and cadmium exposure through drinking water in the Western Region of Ghana: application of multivariate statistical technique to groundwater quality*. <https://doi.org/10.1007/s10661-014-4167-x>
- Asdak, C. (1995). *Hydrology and watershed management*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Pr.
- Hendrayana, H. (2002). *Dampak pemanfaatan air tanah*. *Geological Engineering*. Gadjah Mada University.
- Kodoatie, R. J. (2012). *Tata Ruang Air Tanah*. Penerbit Andi.
- Mirzavand, M., Ghasemieh, H., Sadatinejad, S. J., & Bagheri, R. (2020). An overview on source, mechanism and investigation approaches in groundwater salinization studies. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 1–14.
- Nugraha, M. F. C. M. S. (2018). *Studi agihan salinitas airtanah dangkal di kecamatan puring kabupaten kebumen tahun 2016*. 4(1), 39–43.
- Rejekiingrum, P. (2009). *Peluang Pemanfaatan Air Tanah untuk Keberlanjutan Sumber Daya Air*. *Jurnal Sumberdaya Lahan Vol*, 3(2).
- Yu, X., Yang, J., Graf, T., Koneshloo, M., O'Neal, M. A., & Michael, H. A. (2016). Impact of topography on groundwater salinization due to ocean surge inundation. *Water Resources Research*, 52(8), 5794–5812.