

Bab V Analisis Karakteristik dan Kualitas Air Tanah

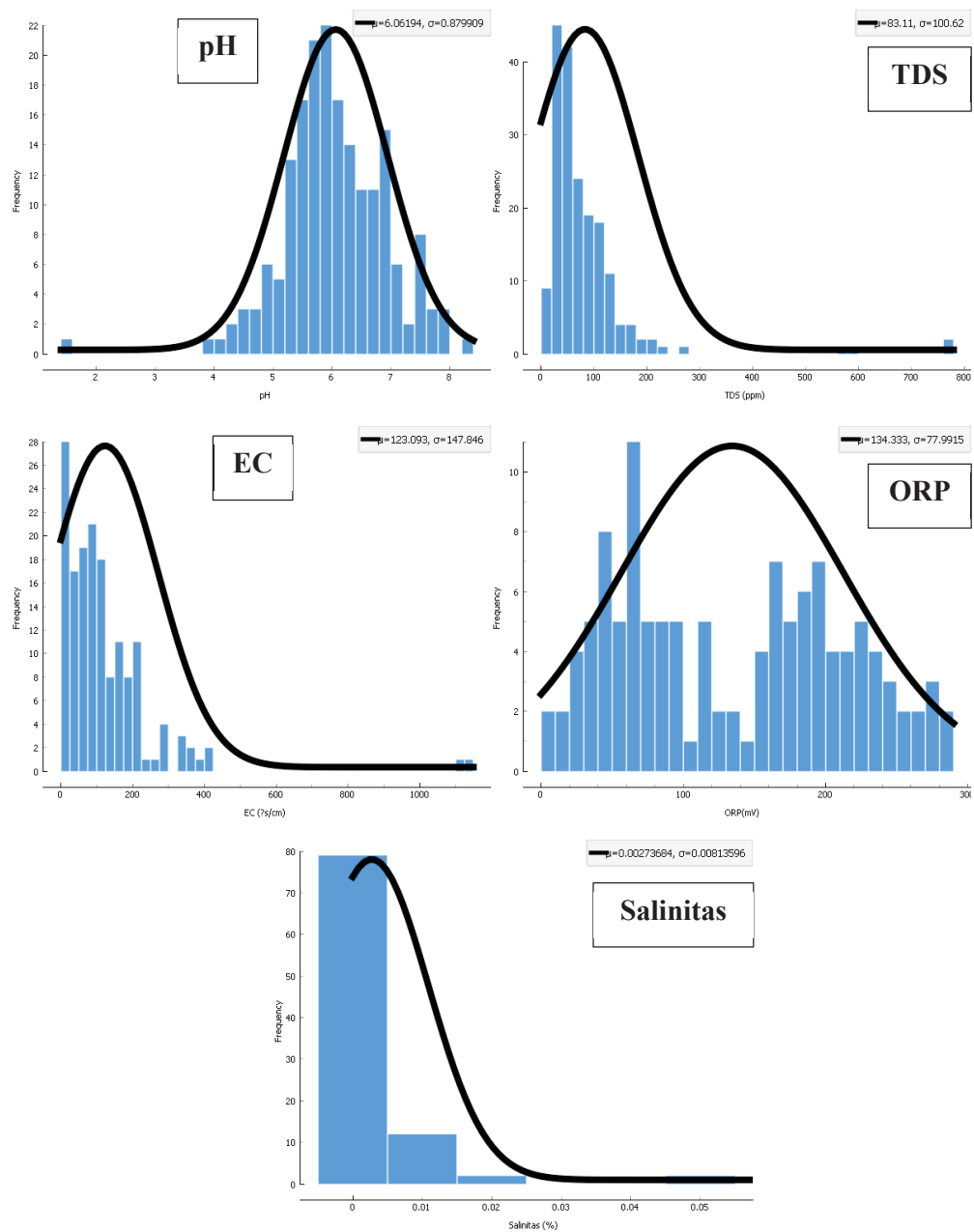
V.1 Karakteristik Air Tanah

Air tanah memiliki berbagai karakteristik yang dapat dipengaruhi oleh proses yang dialami air tanah dan lingkungannya. Karakter air tanah dapat diketahui berdasarkan parameter fisik yang diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan. Analisis kualitas air tanah dilakukan dengan melihat sebaran nilai temperatur air, pH, TDS, EC, ORP dan salinitas. Selanjutnya, dilakukan analisis statistik menggunakan diagram batang dengan perangkat lunak *Orange*, serta dilakukan pengelompokan mata air menggunakan metode *hierarchical cluster analysis* berdasarkan seluruh titik mata air. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer yang berjumlah 43 titik mata air yang didapat dari pengamatan lapangan secara langsung dan data sekunder yang berjumlah 149 berdasarkan Binadzier (2021), Estuaji (2021), dan Suryajaya (2022). Data primer yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat di Lampiran B1.

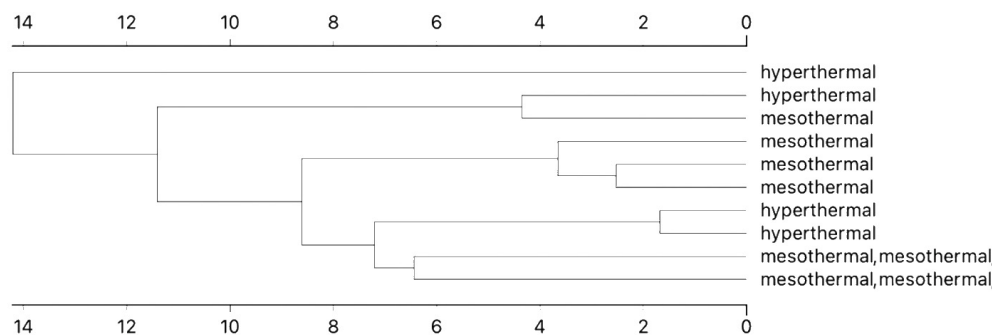
V.1.1 Analisis Statistik dan *Hierarchical Clustering*

Analisis statistik dilakukan untuk mengetahui sebaran data yang telah didapatkan berdasarkan pengamatan lapangan secara langsung. Analisis klaster hierarkis dilakukan untuk mengelompokkan data sehingga data pada kelompok yang sama memiliki karakteristik yang relatif lebih seragam dibandingkan data pada kelompok yang berbeda. Hasil analisis statistik lima parameter ditunjukkan pada Gambar V.1.

Analisis *hierarchical clustering* pada daerah penelitian menggunakan parameter suhu air, pH, TDS, EC, ORP, dan salinitas untuk menunjukkan kemiripan setiap sampel. Berdasarkan *hierarchical clustering*, daerah penelitian terbagi menjadi dua *cluster* yang berbeda, yaitu *cluster mesothermal* (air dingin) dan *hyperthermal* (air panas) yang ditunjukkan pada Gambar V.2.



Gambar V. 1 Analisis statistik dari lima parameter air tanah di daerah penelitian.



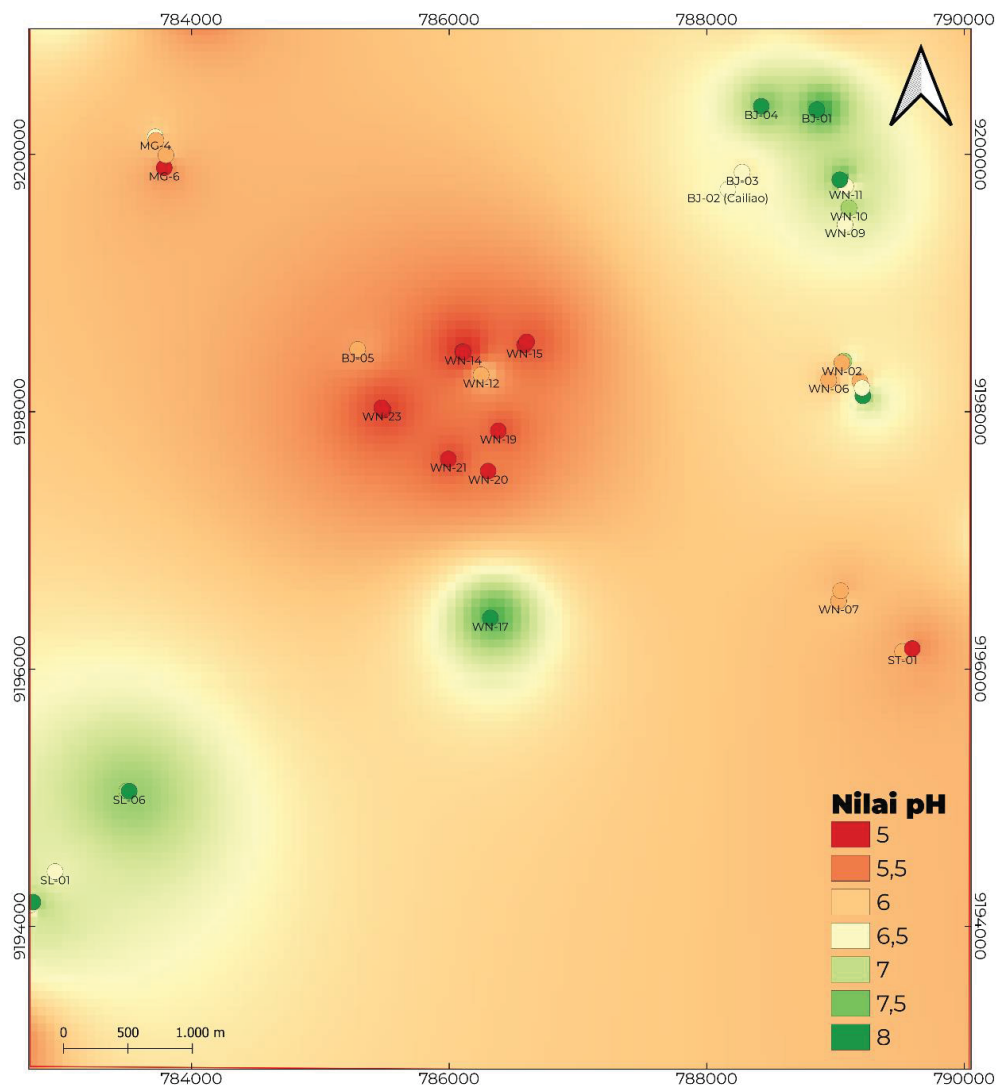
Gambar V. 2 Hasil *hierarchical clustering* air tanah di daerah penelitian.

V.2 Analisis Kualitas Air Tanah

Untuk menganalisis kualitas air tanah di daerah penelitian, pengecekan data pH dan TDS yang diperoleh dari pengamatan lapangan secara langsung dengan standar baku mutu air minum berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 pasal 3 ayat 1. Data *electrical conductivity* (EC) berdasarkan Subba Rao dkk. (2012). Data *oxidation reduction potential* (ORP) didasarkan pada nilai positif atau negatif. Data salinitas berdasarkan European Commission (2011). Kelima parameter tersebut dianalisis menggunakan metode interpolasi *inverse distance weighting* (IDW).

V.2.1 Persebaran pH

Nilai pH digunakan untuk mengetahui tingkat keasaman sampel air tanah yang diambil di lapangan secara langsung. Perubahan pH dalam air sangat mempengaruhi proses fisik, kimia, dan biologi organisme hidup. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 pasal 3 ayat 1 yang menetapkan bahwa nilai pH yang tergolong layak untuk menjadi air minum berkisar antara 6,5 hingga 8,5. Sebaran nilai pH daerah penelitian berkisar antara 5,07 hingga 7,87 yang ditunjukkan pada Gambar V.3. Berdasarkan analisis yang dilakukan, terdapat 13 titik mata air yang tergolong layak menjadi air minum yang ditunjukkan oleh kode WN-09, SL-01, MG-02, WN-01, WN-10, SL-05, SL-06, WN-04, BJ-04, SL-03, WN-17, WN-18, dan BJ-01.

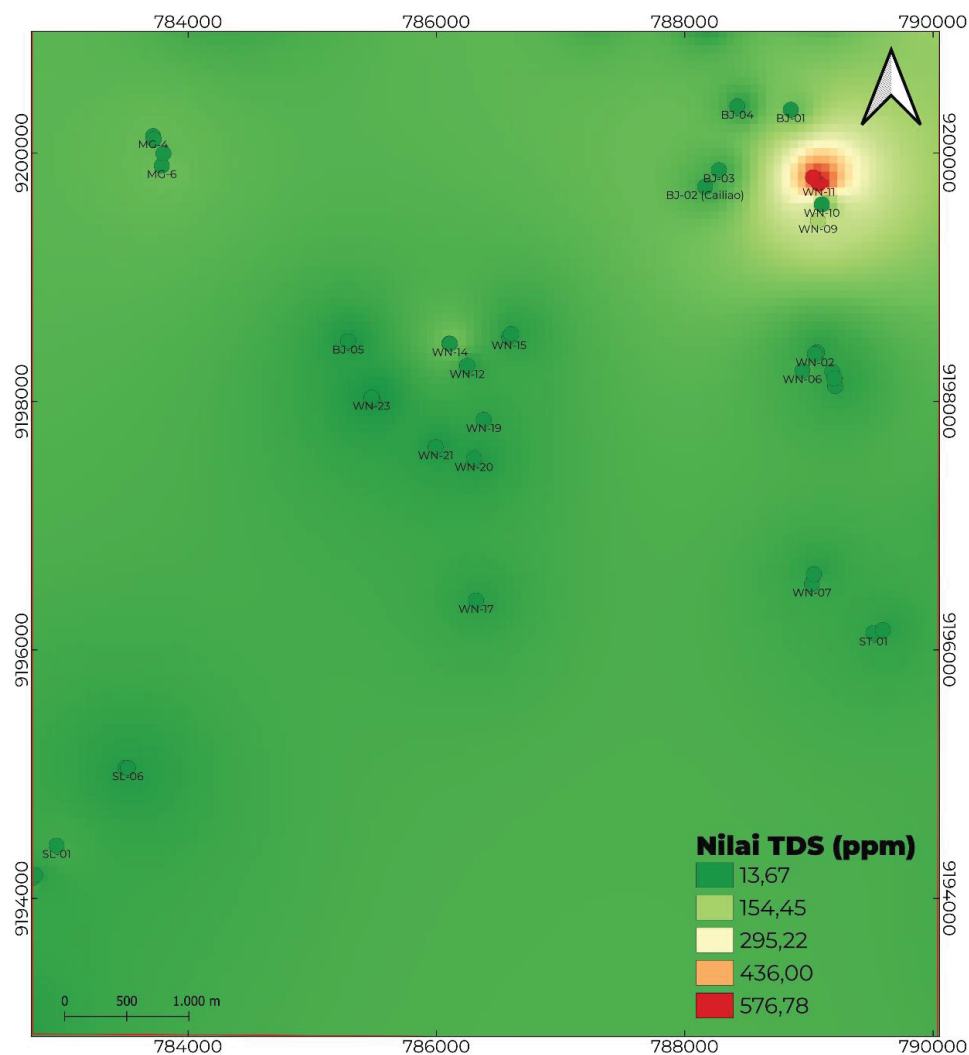


Gambar V. 3 Persebaran nilai pH di daerah penelitian.

Titik pengamatan dengan nilai pH di bawah nilai standar baku mutu berada di daerah dengan media akuifer berupa batuan piroklastik yang memiliki porositas dan permeabilitas yang tinggi sehingga air tanah mudah untuk berpindah ke tempat lain. Daerah dengan nilai pH rendah merupakan daerah pemukiman dan perkebunan aktif yang sangat memungkinkan unsur terlarut dalam media akuifer berasal dari aktivitas antropogenik yang terdiri dari perkebunan dan limbah domestik.

V.2.2 Persebaran TDS

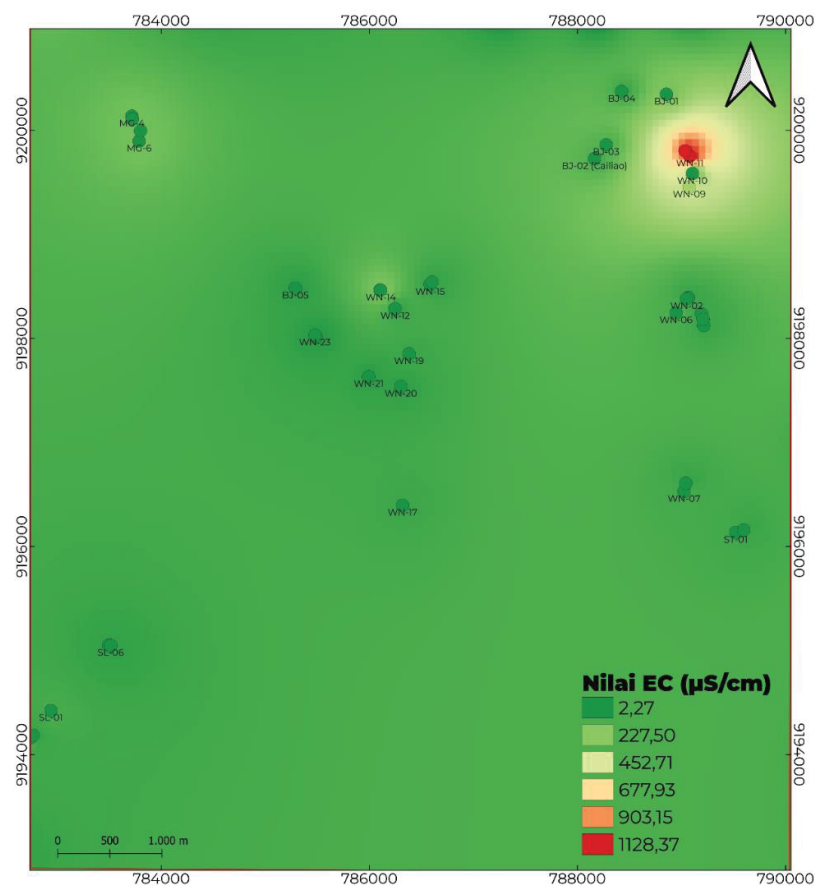
Total dissolved solid (TDS) merupakan jumlah kandungan gabungan terlarut dari semua zat anorganik maupun organik yang ada dalam cairan dalam bentuk tersuspensi molekuler, terionisasi, atau mikrogranular yang biasa diukur dalam ppm atau mg/L. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 pasal 3 ayat 1 mengenai batas maksimal nilai TDS yang diperbolehkan untuk air minum adalah 500 ppm. Pada daerah penelitian peta sebaran TDS ditunjukkan pada Gambar V.4. Terdapat 41 titik mata air yang memenuhi standar baku mutu air layak minum berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 pasal 3 ayat 1.



Gambar V. 4 Persebaran nilai TDS di daerah penelitian.

V.2.3 Persebaran EC

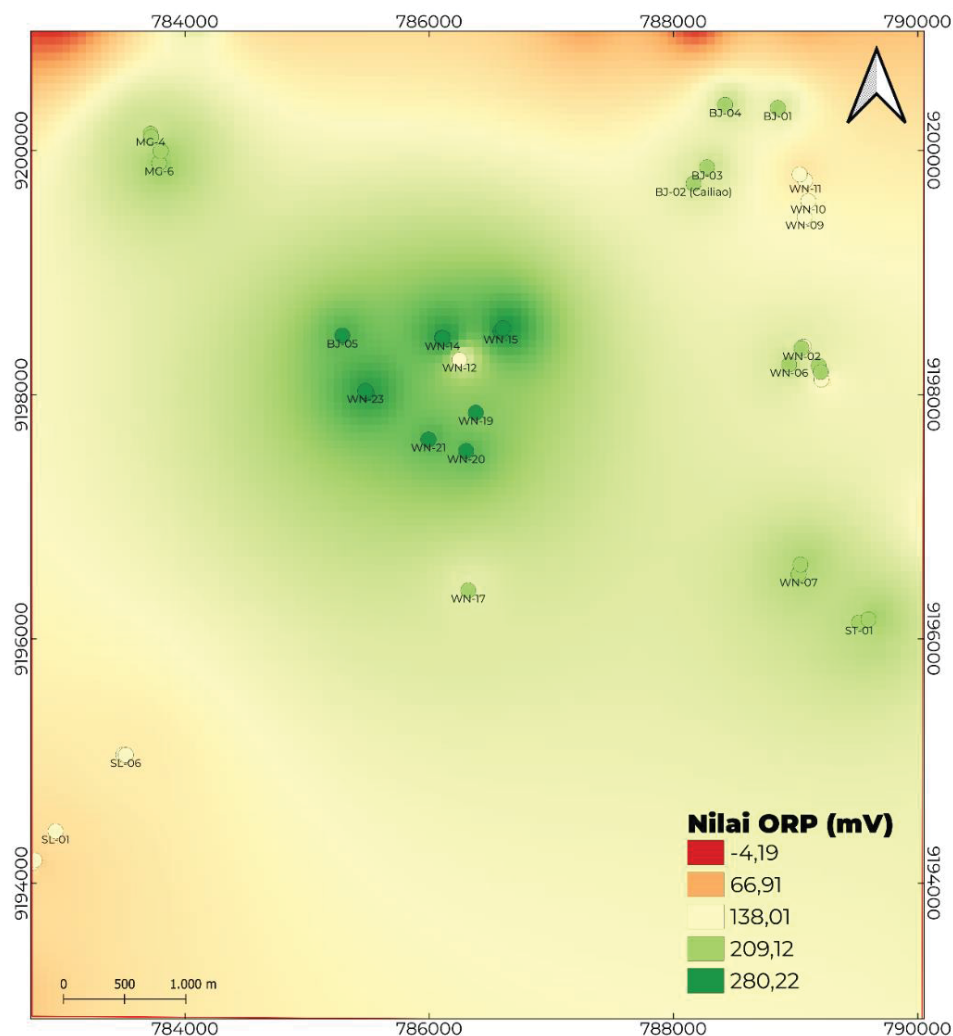
Electrical conductivity (EC) merupakan kemampuan suatu badan air untuk menghantarkan listrik dari ion – ion yang terkandung. Air murni adalah penghantar listrik yang buruk, akan tetapi semakin banyak garam yang larut di dalamnya maka konduktivitas semakin meningkat. Dalam mengukur konduktivitas, memungkinkan untuk mengestimasi jumlah garam atau bahan terlarut di dalamnya. Berdasarkan Subba Rao dkk. (2012), nilai EC dapat diklasifikasikan menjadi 3 tipe, yaitu tipe I (pengayaan garam rendah) dengan nilai EC < 1.500 $\mu\text{S/cm}$, tipe II (pengayaan garam sedang) dengan nilai EC 1.500 – 3.000 $\mu\text{S/cm}$, dan tipe III (pengayaan garam tinggi) dengan nilai EC > 3.000 $\mu\text{S/cm}$. Persebaran nilai EC di daerah penelitian ditunjukkan pada Gambar V.5. Setelah dilakukan analisis, seluruh titik mata air yang berada di daerah penelitian termasuk ke dalam tipe I dengan pengayaan garam rendah yang bernilai EC < 1.500 $\mu\text{S/cm}$.



Gambar V. 5 Persebaran nilai EC di daerah penelitian.

V.2.4 Persebaran ORP

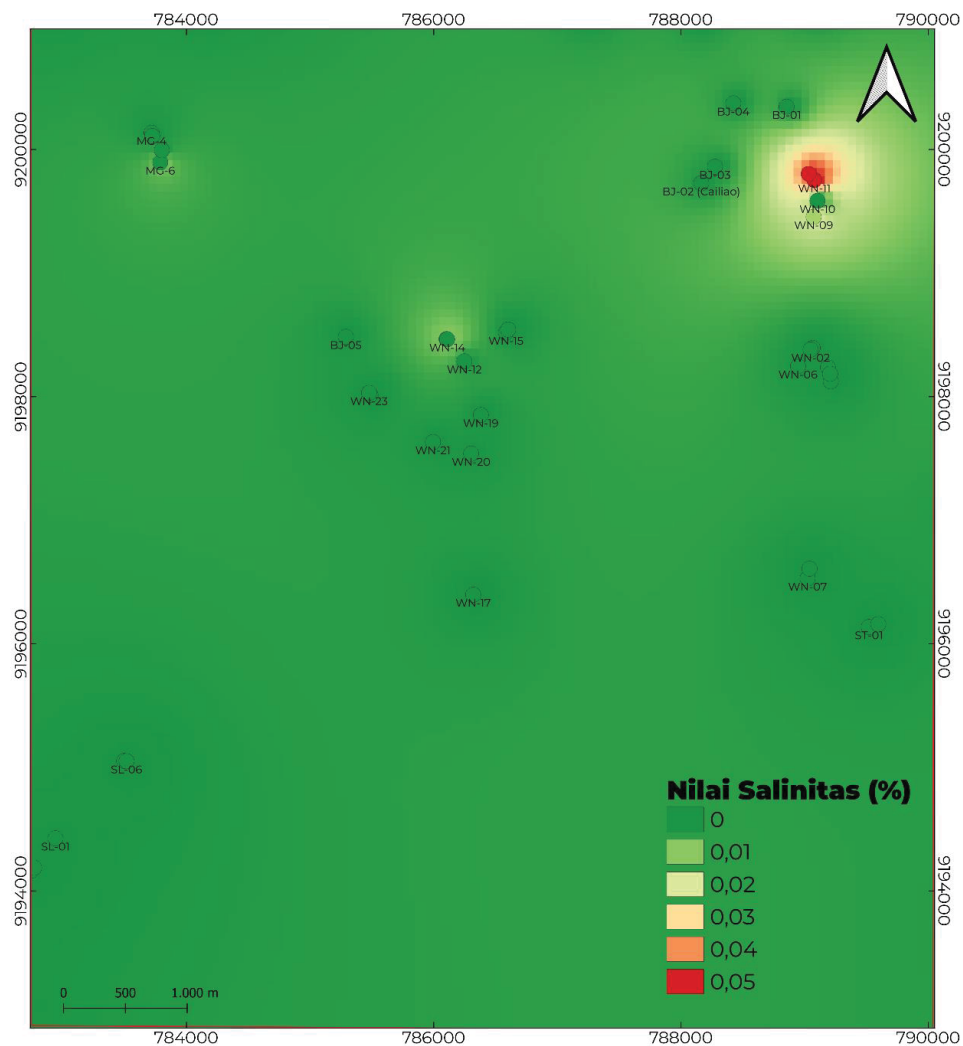
Oxidation reduction potential (ORP) merupakan kemampuan suatu badan air atau cairan dalam membunuh bakteri di dalam air tersebut. Parameter ORP belum ada standar baku mutu untuk saat ini. Standar kualitas air minum, termasuk ORP, diperlukan sesuai dengan kebutuhan tubuh. Air dengan nilai ORP positif sangat disarankan jika tubuh membutuhkan cairan yang bersifat oksidasi, sedangkan air dengan nilai ORP negatif sangat disarankan jika tubuh membutuhkan cairan yang bersifat reduksi. Semakin tinggi dan positif nilai ORP maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan cairan tersebut dalam membunuh bakteri dan bersifat oksidasi kuat. Sebaran nilai ORP di daerah penelitian ditunjukkan pada Gambar V.6.



Gambar V. 6 Persebaran nilai ORP di daerah penelitian.

V.2.5 Persebaran Salinitas

Salinitas merupakan tingkat keasinan atau kadar garam terlarut yang terdapat dalam air dalam gram per liter air laut. Parameter ini merupakan salah satu parameter yang menentukan kualitas baik air permukaan maupun air tanah. Salinitas terbagi menjadi tiga kelas berdasarkan European Commission (2011), yaitu *freshwater* (air tawar) dengan nilai salinitas $< 0,5\%$, *brackish water* (air payau) dengan nilai salinitas $0,5 - 30\%$, dan *seawater* (air laut) dengan nilai salinitas $30 - 40\%$. Persebaran nilai salinitas ditunjukkan pada Gambar V.7. Setelah melakukan analisis, air tanah di daerah penelitian tergolong air tawar karena mempunyai nilai salinitas di bawah $0,5\%$.



Gambar V. 7 Persebaran nilai salinitas di daerah penelitian.