

Analisis Kualitas Air Tanah di Kecamatan Kutorejo, Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur

Baltasar Belang Baga Purab¹, Hendra Bahar², dan Sapto Heru Yuwanto³

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya^{1,2,3}

e-mail: hendrabahar@itats.ac.id²

ABSTRACT

Water plays a crucial role in sustaining life, not only for humans but also for various living organisms on Earth, including animals and plants. In the daily lives of the residents in the study area, specifically Kutorejo District in Mojokerto Regency, East Java Province, groundwater serves as their primary source for daily necessities such as drinking, cooking, bathing, and washing. Additionally, groundwater sources are utilized for purposes like agricultural irrigation, the textile industry, and power generation. The primary objective of this research is to assess the quality of the groundwater used by the local population in the study area. The research methodologies encompass surface geological mapping to identify geological conditions and hydrogeological surveys. The study area is categorized into two geomorphological units: areas with erosion-free plains (D5) and hilly terrain with minimal erosion (D1). It includes two types of lithology, with sandstone in the northern part of the study area and breccia in the southern part. The research findings reveal that the electrical conductivity value (DHL) indicates favorable water quality, falling within the range of 250 to 750 $\mu\text{mhos/cm}$. The Total Dissolved Solids (TDS) value falls below 1,000 mg/l, signifying that the groundwater remains safe for use without elevated salt levels.

Keywords: quality, groundwater, geomorphology, lithology.

ABSTRAK

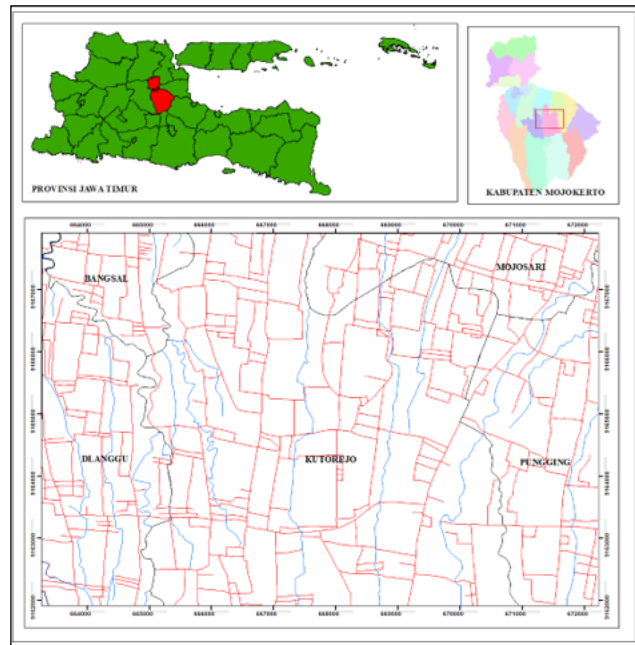
Air memiliki peran penting dalam mendukung kehidupan, bukan hanya bagi manusia, tetapi juga untuk berbagai makhluk hidup di Bumi, termasuk hewan dan tumbuhan. Dalam kehidupan sehari-hari, penduduk di daerah penelitian, yakni Kecamatan Kutorejo, Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur, mengandalkan air tanah untuk kebutuhan sehari-hari seperti konsumsi, memasak, mandi, dan mencuci. Selain itu, sumber air tanah juga digunakan untuk keperluan irigasi pertanian, industri tekstil, dan pembangkit listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air tanah yang dimanfaatkan oleh penduduk di daerah penelitian. Metode penelitian mencakup pemetaan geologi permukaan untuk mengidentifikasi kondisi geologis dan survei hidrogeologi. Wilayah penelitian dibagi menjadi dua satuan geomorfologi, yaitu dataran tanpa erosi (D5) dan perbukitan dengan erosi minim (D1), dan terdiri dari dua jenis litologi, yakni batupasir di bagian utara daerah penelitian dan breksi di bagian selatan daerah penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai konduktivitas listrik (DHL) mengindikasikan kualitas air yang baik, dengan kisaran antara 250 hingga 750 $\mu\text{mhos/cm}$. Nilai Total Zat Terlarut (TDS) berada dalam kisaran angka kurang dari 1.000 mg/l, menunjukkan bahwa air tanah masih aman digunakan dan tidak memiliki kadar garam yang tinggi.

Kata kunci: kualitas, air tanah, geomorfologi, litologi.

PENDAHULUAN

Air memiliki peran yang sangat signifikan dalam menjaga kelangsungan hidup di Bumi, tidak hanya bagi manusia, tetapi juga bagi berbagai bentuk kehidupan seperti hewan dan tumbuhan. Dalam aktivitas sehari-hari, masyarakat di daerah penelitian, yaitu Kecamatan Kutorejo, Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur, mengandalkan air tanah untuk keperluan rumah tangga seperti minum, memasak, mandi, dan mencuci, serta untuk keperluan irigasi pertanian, kegiatan industri tekstil, dan pembangkit listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air tanah yang digunakan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari di daerah penelitian. Dengan mengetahui kualitas air tanah di lokasi penelitian, diharapkan masyarakat dapat memanfaatkannya dengan lebih bijak dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka. Penelitian

ini dilakukan di Kecamatan Kutorejo, Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur, dengan koordinat X = 667761 mT, Y = 9165087 mU, pada UTM Zone 49 S.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

TINJAUAN PUSTAKA

Air Tanah

Sumber air di dalam batuan di bawah permukaan tanah dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yakni air yang alami muncul sebagai mata air di permukaan dan air yang ditemukan baik secara alami maupun melalui kegiatan manusia di dalam lapisan akuifer serta di luar lapisan tersebut [1].

Kualitas Air Tanah

Kualitas air bawah tanah memiliki tingkat penting yang sangat besar dalam mendukung kehidupan, karena air ini merupakan kebutuhan mendasar bagi semua bentuk kehidupan dan digunakan secara berkelanjutan [2]. Untuk mencapai hasil penelitian yang optimal mengenai air bawah tanah, sangatlah penting untuk mempertimbangkan dengan seksama parameter-parameter kualitas air, termasuk mematuhi standar kualitas air minum yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416 yang mengatur Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air [10]. Beberapa sifat kimia air bawah tanah yang perlu diperhatikan meliputi tingkat kekerasan air (kesadahan), jumlah total zat terlarut (*Total Dissolved Solids* atau TDS), konduktivitas listrik (*Electrical Conductance* atau EC), tingkat keasaman, dan kandungan ion.

METODE

Pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini melibatkan serangkaian langkah yang terstruktur. Proses dimulai dengan fase persiapan, yang mencakup review literatur dan penentuan lokasi penelitian yang tepat. Kemudian, proses pengumpulan data terbagi menjadi dua tahap utama, yaitu pengumpulan data primer dan sekunder [4]. Pengumpulan data primer mencakup kegiatan pemetaan geologi dan pemetaan hidrogeologi, sementara data sekunder mencakup informasi yang

diperoleh dari sumur serta karakteristik sumur. Langkah berikutnya adalah tahap analisis, yang melibatkan analisis geologi, analisis kimia dan fisika air bawah tanah, serta analisis hidrogeologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geomorfologi Daerah Penelitian

Wilayah penelitian dapat dibagi menjadi dua satuan geomorfologi utama, yaitu satuan dataran denudasional (D5) dan satuan perbukitan denudasional dengan tingkat erosi yang rendah (D6), seperti yang terlihat pada gambar 2 [12].

1. Satuan Dataran Denudasional (D5)

Satuan Dataran Denudasional memiliki kemiringan lereng sekitar 0 hingga 4 derajat. Wilayah ini mencakup sekitar 60% dari total luas daerah penelitian. Satuan ini ditandai dengan pola aliran sungai yang menyerupai ranting pohon (dendritik) dengan karakteristik erosi yang telah mencapai tahap dewasa.

2. Satuan Perbukitan Denudasional dengan Erosi Kecil (D6)

Satuan Perbukitan Denudasional dengan Erosi Kecil memiliki kemiringan lereng berkisar antara 4° hingga 35° . Wilayah ini mencakup sekitar 40% dari total luas daerah penelitian. Seperti pada Satuan Dataran Denudasional, pola aliran sungainya juga mengikuti pola aliran dendritik, tetapi tahap erosi yang terjadi berkisar dari muda hingga dewasa.

Stratigrafi Daerah Penelitian

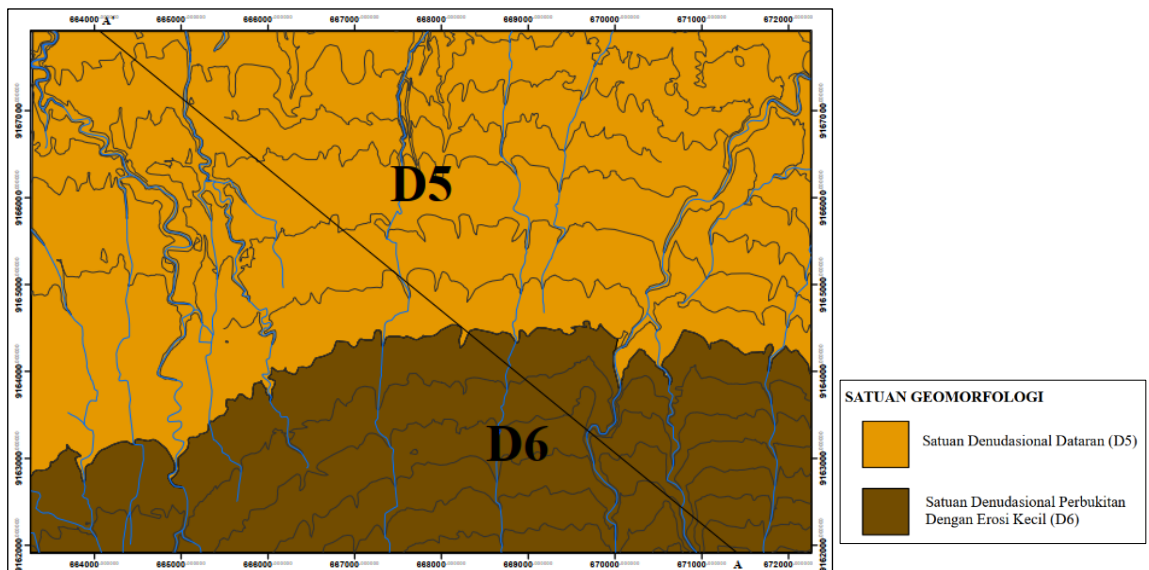
Berdasarkan hasil pemetaan geologi permukaan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa di wilayah penelitian terdapat dua jenis formasi batuan, yaitu satuan batupasir yang terletak di bagian utara wilayah penelitian, dan satuan breksi yang terletak di sebelah selatan wilayah penelitian (referensi lihat gambar 3).

1. Batupasir

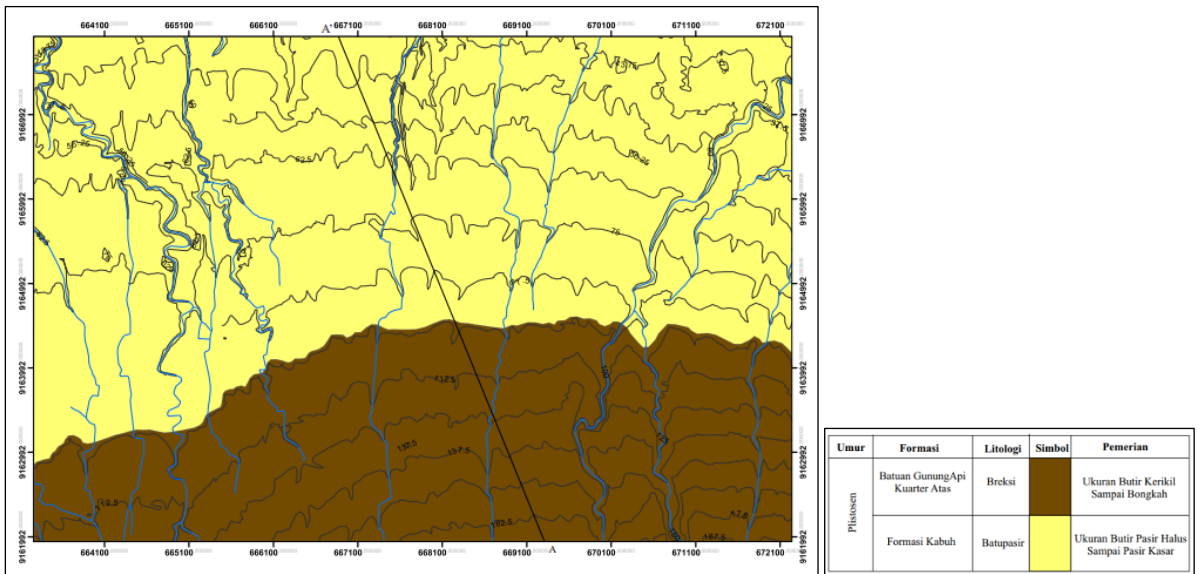
Batupasir pada daerah penelitian memiliki warna coklat, ukuran butir pasir halus sampai pasir kasar dengan bentuk butir membulat, permeabilitas baik.

2. Breksi

Breksi pada daerah penelitian memiliki warna coklat, ukuran butir kerikil sampai bongkah dengan bentuk butir membulat tanggung (*subrounded*), permeabilitas buruk.



Gambar 2. Peta Satuan Geomorfologi lokasi penelitian



Gambar 3. Peta Satuan Geologi lokasi penelitian

Kualitas Air Tanah

1. Sifat Fisika

Evaluasi kualitas air tanah melalui karakteristik fisiknya mencakup parameter warna, aroma, rasa, dan tingkat kekeruhan. Analisis ini melibatkan pengujian 4 (empat) sampel air dari daerah penelitian yang dilakukan di laboratorium [7].

Tabel 1. Analisis sifat Fisika di lokasi penelitian

Kode Sumur	Warna (TCU)	Bau	Rasa	Kekeruhan (NTU)
SG 4	5	Tidak berbau	Tidak berasa	1,07
SG 9	5	Tidak berbau	Tidak berasa	0,42
SG 13	5	Tidak berbau	Tidak berasa	0,76
SG 21	5	Tidak berbau	Tidak berasa	0,43

Keterangan :

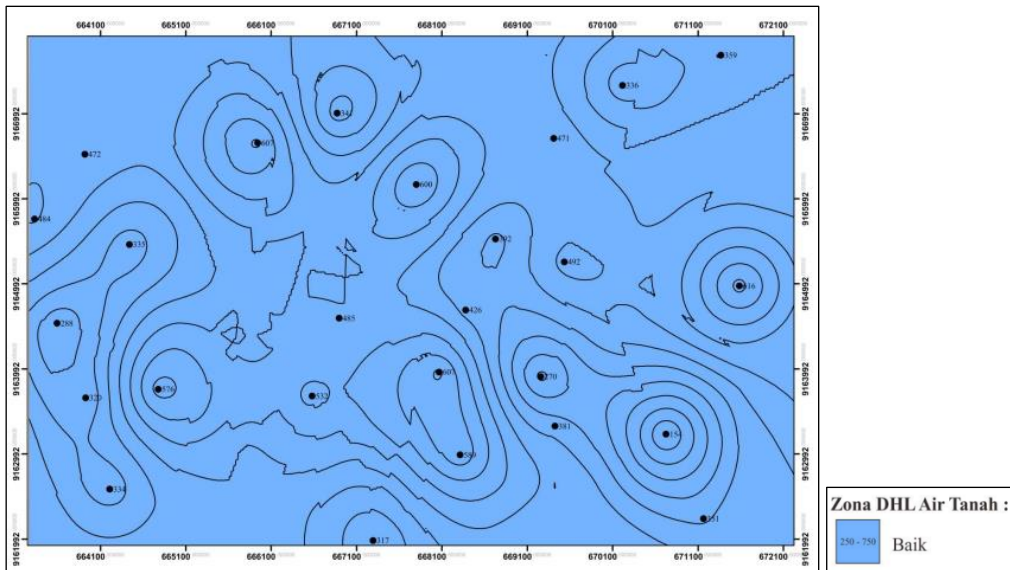
- Warna air tanah menggunakan Skala *True Color Unit* (TCU) dengan nilai standar 15
- Kekeruhan air tanah menggunakan Skala *Nephelo Turbidity Unit* (NTU) dengan nilai standar 5

2. Sifat Kimia

Analisis kualitas air tanah berdasarkan sifat kimia dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh pencemaran air tanah pada lokasi penelitian [8]. Analisis sifat kimia pada penelitian ini yaitu analisis Daya Hantar Listrik (DHL), dan analisis Zat Padat Terlarut (*Total Dissolved Solid/TDS*).

a. Daya Hantar Listrik (DHL)

Penganalisisan sifat kimia air tanah berdasarkan pengelompokan tingkat konduktivitas listrik (DHL) menunjukkan bahwa wilayah penelitian termasuk dalam kategori yang baik dengan rentang nilai antara 250 hingga 750 $\mu\text{mhos/cm}$. Informasi mengenai nilai DHL pada sumur-sumur di wilayah penelitian tersedia dalam tabel 2 [1].



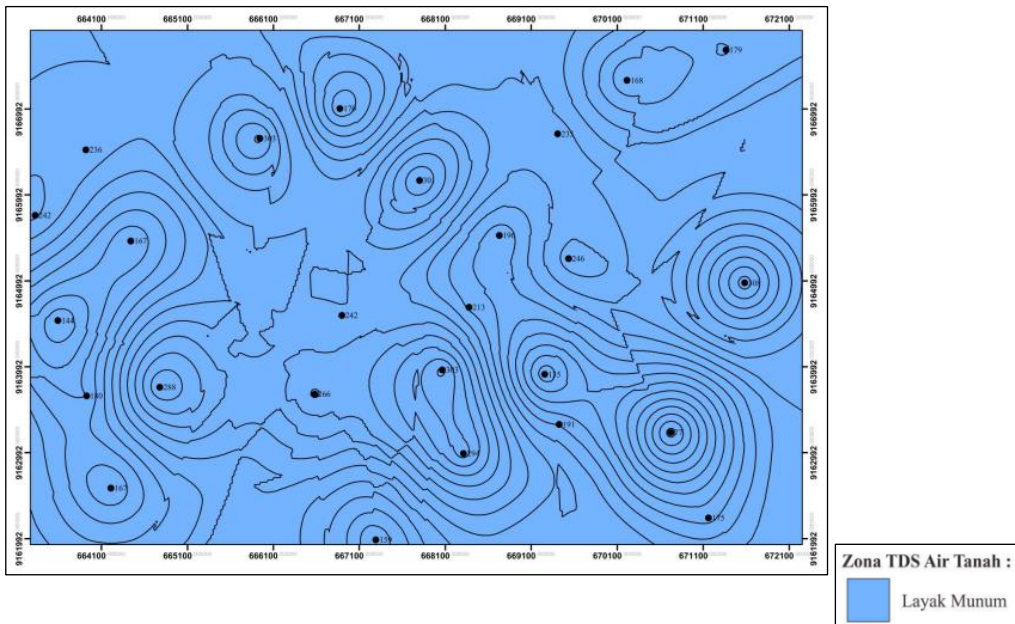
Gambar 4. Peta nilai Daya Hantar Listrik (DHL) di lokasi penelitian

Tabel 2. Hasil nilai DHL di lokasi penelitian

Kode Sumur	Nilai DHL ($\mu\text{mhos/cm}$)	Kode Sumur	Nilai DHL ($\mu\text{mhos/cm}$)
SG 1	336	SG 14	589
SG 2	359	SG 15	317
SG 3	616	SG 16	532
SG 4	351	SG 17	485
SG 5	154	SG 18	341
SG 6	381	SG 19	607
SG 7	270	SG 20	472
SG 8	492	SG 21	335
SG 9	471	SG 22	576
SG 10	600	SG 23	334
SG 11	392	SG 24	320
SG 12	426	SG 25	288
SG 13	607	SG 26	484

b. Zat Padat Terlarut (*Total Dissolved Solid/TDS*)

Analisis sifat kimia dari nilai zat padat terlarut/*Total Dissolved Solid* (TDS) menunjukkan tingkat kerusakan air tanah pada daerah penelitian masih tergolong aman dengan nilai TDS kurang dari ($<$) 1.000 mg/l. Informasi mengenai nilai TDS pada sumur-sumur di wilayah penelitian tersedia dalam tabel 3 [4].



Gambar 5. Peta nilai *Total Dissolved Solid* (TDS) di lokasi penelitian

Tabel 3. Hasil nilai TDS di lokasi penelitian

Kode Sumur	TDS (mg/l)	Kode Sumur	TDS (mg/l)
SG 1	168	SG 14	294
SG 2	179	SG 15	159
SG 3	308	SG 16	266
SG 4	175	SG 17	242
SG 5	77	SG 18	170
SG 6	191	SG 19	303
SG 7	135	SG 20	236
SG 8	246	SG 21	167
SG 9	235	SG 22	288
SG 10	301	SG 23	167
SG 11	196	SG 24	180
SG 12	213	SG 25	144
SG 13	303	SG 26	242

KESIMPULAN

Analisis hidrogeologi daerah penelitian melibatkan evaluasi terhadap 26 sumur gali yang digunakan sebagai titik pengambilan data. Hasil analisis menunjukkan bahwa di daerah penelitian terdapat sistem akuifer yang terdiri dari lapisan batupasir dan batuserpih. Jenis akuifer yang terdapat adalah akuifer bebas, dan arah pergerakan air tanah cenderung menuju ke utara. Air tanah di lokasi penelitian mendapatkan nilai kualitas baik dan memenuhi standar baku mutu untuk semua parameter yang diukur. Nilai Daya Hantar Listrik (DHL) menunjukkan bahwa kualitas air sangat baik dengan kisaran antara 250 hingga 750 $\mu\text{hos/cm}$. Nilai Total Zat Terlarut (TDS) berada dalam

rentang angka kurang dari 1.000 mg/l, menandakan air tanah di lokasi penelitian masih tergolong aman dan tidak bersifat payau (asin).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rachman, S.H. Yuwanto, dan H. Bahar, 2020, Analisis Kualitas Air Tanah Berdasarkan Jenis Kandungan Kimia Fisik Air pada Akuifer Bebas Cekungan Air Tanah (CAT) Palu di Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah, Prosiding Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN), Vol. 2, No. 1.
- [2] B.C. Matahelumual, 2013, Kajian Kondisi Air Tanah di Kecamatan Porong dan Tanggulangin Tahun 2011-2013, Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi, Vol. 4, No. 2, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Badan Geologi, Bandung.
- [3] Danaryanto, Djaendi, Harnadi D., Mudiana W., dan Budiyo, 2007, Kumpulan Panduan Teknis Pengelolaan Air Tanah, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, Badan Geologi, Pusat Lingkungan Geologi, Bandung.
- [4] Darwis, 2018, Pengelolaan Air Tanah, Penerbit Pena Indis, Yogyakarta.
- [5] D.E. Irawan, dan D.J. Puradimaja, 2015, Hidrogeologi Umum, Penerbit Ombak, Yogyakarta.
- [6] H. Hendrayana, I.A. Riyanto, dan A. Nuha, 2020, Tingkat Pemanfaatan Airtanah di Cekungan Airtanah (CAT) Yogyakarta-Sleman, Geodika Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi, Vol. 4, No. 2.
- [7] H. Pranowo, 2013, Analisa Kuantitas dan Kualitas Airtanah di Kabupaten Mojokerto, Jurnal Teknik Pengairan, Universitas Brawijaya, Malang.
- [8] Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/1V/2010, Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- [9] M. Ulfah, 2018, Pemanfaatan Air Permukaan dan Air Tanah, Seminar Nasional Hari Air Sedunia, Vol. 1, No. 1.
- [10] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air.
- [11] R. Nelson, and P. Quevauviller, 2016, Groundwater Law, Integrated Groundwater Management - Concepts, Approaches and Challenges, Springer Open.
- [12] Santosa S., dan Atmawinata S., 1992, Peta Geologi Lembar Kediri – Jawa, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.