

Sosialisasi batas kedalaman lapisan air tanah bersih di dusun Jatisari, desa Katimulyo, Lampung Selatan

Harnanti Y. Hutami¹, Erlangga I. Fattah¹, Alhada Farduwin¹, Rhahmi A. Pesma², Putu Pradnya Andika¹

¹Program Studi Teknik Geofisika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera, Indonesia

²Program Studi Rekayasa Instrumentasi dan Automasi, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera

Penulis korespondensi : Harnanti Y. Hutami

E-mail : harnanti.hutami@tg.itera.ac.id

Diterima: 25 April 2024 | Direvisi: 29 Mei 2024 | Disetujui: 30 Mei 2024 | © Penulis 2024

Abstrak

Kegiatan ini dilatarbelakangi oleh kurang ketersediaan air tanah yang dirasakan oleh warga selama beberapa waktu saat musim kemarau sedang berlangsung. Selain itu, warga mengkhawatirkan kualitas air tanah yang mereka konsumsi sehari-hari. Kegiatan sosialisasi kualitas dan kuantitas air tanah utamanya bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada warga Dusun Jatisari, Desa Katimulyo, Lampung Selatan mengenai lokasi potensi ditemukannya akuifer air tanah dan kualitas air tanah tersebut dalam penggunaannya di kehidupan sehari-hari. Umumnya keberadaan air tanah dipengaruhi oleh jenis litologi dan kondisi geologi bawah permukaan, sedangkan kualitas air tanah dipengaruhi oleh jumlah dan jenis partikel mineral yang terkandung dalam air tersebut. Metode yang digunakan dalam mengidentifikasi kedalaman akuifer air tanah adalah metode geofisika yang memanfaatkan sensitivitas parameter fisika berupa tahanan jenis batuan (resistivitas) terhadap keberadaan air di area pengamatan. Kualitas air tanah dalam kegiatan ini diobservasi dengan menggunakan bantuan alat ukur TDS (Total Dissolved Solid) yang secara khusus memberikan informasi mengenai jumlah partikel mineral yang terkandung pada sampel air tanah dalam satuan part per million (ppm) atau miligram per liter (mg/liter). Indikator kelayakan air tanah untuk digunakan sebagai air minum dan aktivitas sehari-hari oleh warga dusun Jatisari dikategorikan memiliki kualitas menengah hingga baik berdasarkan rendahnya ukuran partikel mineral, yaitu pada kisaran.

Kata kunci: air tanah; kualitas air; resistivitas; kandungan partikel mineral

Abstract

The present study was motivated by the lack of groundwater availability for the residents of Jatisari Village during the dry season and their concerns about the quality of the groundwater they consume daily. Its objective was to increase the resident's awareness of the location of groundwater aquifers and the quality of the groundwater they use. The lithology type and the subsurface geological conditions generally influence the presence of groundwater. In contrast, groundwater quality is affected by the amount and type of mineral particles. A geophysical method was used to determine the depth of groundwater aquifers by examining the rock-specific resistance (resistivity) to the presence of water in the observation area. The quality of groundwater was assessed using a TDS (Total Dissolved Solid) measuring instrument, which determines the amount of mineral particles present in groundwater samples in parts per million (ppm) or milligrams per liter (mg/liter). Based on the low content of mineral particle solids, the groundwater is suitable for drinking and daily activities by the residents of Jatisari hamlet. The study's results classified the groundwater quality as good quality up to 60 meters depth below.

Keywords: aquifer; water quality; resistivity; solids mineral content

PENDAHULUAN

Air tanah merupakan elemen vital yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Kebutuhan air bersih dalam skala domestik untuk pemenuhan kegiatan sehari-hari, misalnya untuk minum, memasak, kesehatan individu warga (Wahyuni & Junianto, 2017) menjadi target utama dalam penelitian ini. Hal ini tentunya juga berkorelasi dengan kualitas air tanah (Djana, 2023). Air tanah dengan kualitas yang buruk akan mempengaruhi lingkungan dan kesehatan warga dan sebaliknya. Pemukiman yang sehat tidak lepas dari ketersediaan sarana dan prasarana yang layak, salah satunya adalah ketersediaan air bersih (Purwoko, 2018). Air bersih adalah air yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan dapat diminum apabila dimasak (Afriyanda dkk., 2019; Waskito dkk., 2021). Oleh karena itu, kuantitas dan kualitas air tanah yang memadai dan layak sebagai air bersih menjadi kunci penting dalam kehidupan masyarakat.

Ketersediaan air tanah yang bersih dalam jumlah memadai dan relatif konstan dalam jangka waktu yang lama menjadi harapan seluruh masyarakat, terutama warga Dusun Jatisari, Desa Jatimulyo, Lampung Selatan. Hampir mayoritas warga di dusun Jatisari, Desa Jatimulyo, Lampung selatan bekerja sebagai penyedia jasa pengeboran air tanah. Namun, beberapa warga justru merasa kesulitan dalam memperoleh air tanah yang cukup untuk keperluan rumah tangga mereka sehari-hari. Padatnya pemukiman, kondisi geologi bawah permukaan area tersebut, dan musim kemarau panjang yang berlangsung diduga menjadi faktor yang mempengaruhi kurangnya ketersediaan air tanah yang dihadapi warga. Adanya variasi kedalaman air tanah antar area pemukiman menjadi salah satu hipotesis situasi yang dihadapi warga sekitar dalam menentukan titik pembuatan sumur dangkal. Variasi kedalaman air tanah ini pun berpengaruh terhadap biaya yang harus mereka bayarkan agar dapat memperoleh air tanah dalam jumlah yang besar dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. Selain kuantitas air tanah, warga juga mengkhawatirkan kualitas air tanah yang mereka konsumsi setiap hari. Hal ini diduga berkaitan dengan kandungan mineral padat yang ikut tercampur dalam air tanah. Kondisi ini kemungkinan besar berkaitan dengan lahan pemukiman tempat tinggal mereka yang dekat dengan perkebunan karet yang sangat luas dan juga limbah rumah tangga yang tercampur didalamnya.

Kegiatan sosialisasi kuantitas dan kualitas air tanah di Dusun Jatisari, Desa Jatimulyo, Kabupaten Lampung Selatan merupakan upaya yang dilakukan dalam membantu menyelesaikan kendala yang dialami oleh warga dengan memanfaatkan bidang keilmuan Teknik Geofisika. Kajian mengenai investigasi potensi air tanah dengan menggunakan metode geofisika, yaitu metode geolistrik ini telah dilakukan secara luas dengan berbagai keperluan, misalnya air tanah yang diperlukan dalam proses irigasi berhasil dipetakan dengan menggunakan kombinasi model 1D dan 2D (Antosia dkk., 2022; Antosia & Ramdan, 2023; Darsono, 2016) dan keperluan rumah tangga harian warga dengan menggunakan konfigurasi Schlumberger (Paembonan dkk., 2021). Penggunaan metode geolistrik dalam mengidentifikasi air tanah juga menjadi pilihan yang baik karena meninggalkan dampak minimal selama proses akuisisi data (Fathur dkk., 2021). Hasilnya dinilai sangat efektif dalam memberikan gambaran mengenai lokasi potensial air tanah sebagai fungsi kedalaman dan ketebalan akuifer air tanah tersebut. Uji kualitas dan kelayakan air tanah sebagai air bersih dan air minum dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan kandungan kimia misalnya pengukuran *Total Dissolved Solids* (TDS), nilai pH air, maupun dengan meninjau kadar oksigen berdasarkan ukuran *Chemical Oxygen Demand* (COD) (Arya Revansyah dkk., 2022; Hamdi, 2018).

Informasi mengenai batas atas kedalaman sumur yang dapat dibor oleh warga dan diharapkan memiliki kandungan air tanah yang jumlahnya memadai menjadi target utama kegiatan ini. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan dalam menguji kualitas air tanah tersebut berdasarkan rentang nilai ukur TDS yang disyaratkan oleh kementerian kesehatan sehingga warga setempat dapat mengonsumsi air tanah di area mereka sebagai sumber air bersih dan air minum sehari-hari.

Manfaat dari pengabdian ini terhadap warga sekitar, yaitu: 1) warga lebih paham bahwa kondisi bawah permukaan yang bervariasi dapat mempengaruhi kedalaman air tanah yang dapat diperoleh melalui sumur bor, 2) warga dapat mempelajari bagaimana kualitas air yang bersih dan layak untuk mereka konsumsi dari masing-masing sumur bor yang mereka miliki, dan 3) meningkatkan wawasan warga yang bekerja sebagai penggali sumur bor terkait dengan batas kedalaman air tanah yang mampu menghasilkan jumlah air yang cukup dan bersih untuk keperluan sehari-hari. Bagi tim pengabdian, pelaksanaan kegiatan ini tentunya akan menjadi kegiatan implemmentasi bidang keilmuan geofisika yang berkaitan dengan pencarian sumber air tanah berdasarkan sejumlah kondisi bawah permukaan tanah yang didekati dengan metode yang sesuai, yaitu metode geolistrik.

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Dusun Jatisari, Desa Jatimulyo, Lampung Selatan. Jarak dusun ini ke kampus Institut Teknologi Sumatera (ITERA) adalah sekitar 5 km. Waktu pelaksanaan adalah selama 3 bulan mulai dari Juli sampai dengan Oktober 2020.

Sasaran utama dalam kegiatan ini adalah warga sekitar Dusun Jatisari yang secara khusus memohon bantuan kepada tim pengabdian program studi Teknik Geofisika ITERA, melalui ketua RT setempat. Terdapat setidaknya lima kepala keluarga yang menjadi sasaran utama yang berkaitan dengan cakupan pengambilan data.

Program pengabdian ini dilaksanakan dengan metode sosialisasi hasil yang diperoleh dari pengolahan dan pengujian data lapangan yang diambil oleh tim pengabdian. Kegiatan dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu:

1. Melakukan diskusi awal dengan ketua RT dan perwakilan warga setempat untuk menganalisis situasi/masalah yang dialami dan mengolah rencana kegiatan yang akan diajukan sebagai solusi.
2. Melakukan pengambilan data lapangan dan pengujian kualitas air bersih yang dilakukan pada sampel air bersih yang sudah dimanfaatkan warga sebelum kegiatan dilaksanakan. Keduanya akan diolah berdasarkan bidang keilmuan yang berkaitan.
3. Melaksanakan sosialisasi mengenai lokasi air bersih berdasarkan batas atas kedalaman berdasarkan hasil pengukuran dan kualitas air tersebut berdasarkan hasil uji TDS yang dilakukan.
4. Melakukan diskusi setelah sosialisasi dengan warga setempat untuk memastikan bahwa warga dapat memahami kondisi yang ada di wilayah pemukiman mereka.

Indikator keberhasilan program pengabdian ini adalah tingkat pemahaman warga mengenai titik lokasi target pemboran sumur air tanah dengan kualitas dan kuantitas air tanah layak yang dapat dimanfaatkan oleh warga mitra. Pemantauan dilakukan berdasarkan laporan warga yang telah melakukan pemboran sumur air tanah berdasarkan panduan dari hasil sosialisasi berkaitan dengan bagaimana kualitas dan kuantitas air tanah yang mereka peroleh.

Evaluasi dilakukan selama proses pemantauan kondisi air tanah warga. Jika ditemukan adanya ketidaksesuaian dengan hasil yang disosialisasikan oleh tim pengabdian, maka tim terkait akan melakukan pengambilan data dan pengujian kembali secara berkala sesuai kebutuhan warga. Hal ini akan dilakukan selama kesepakatan kemitraan antara tim pengabdian dan warga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

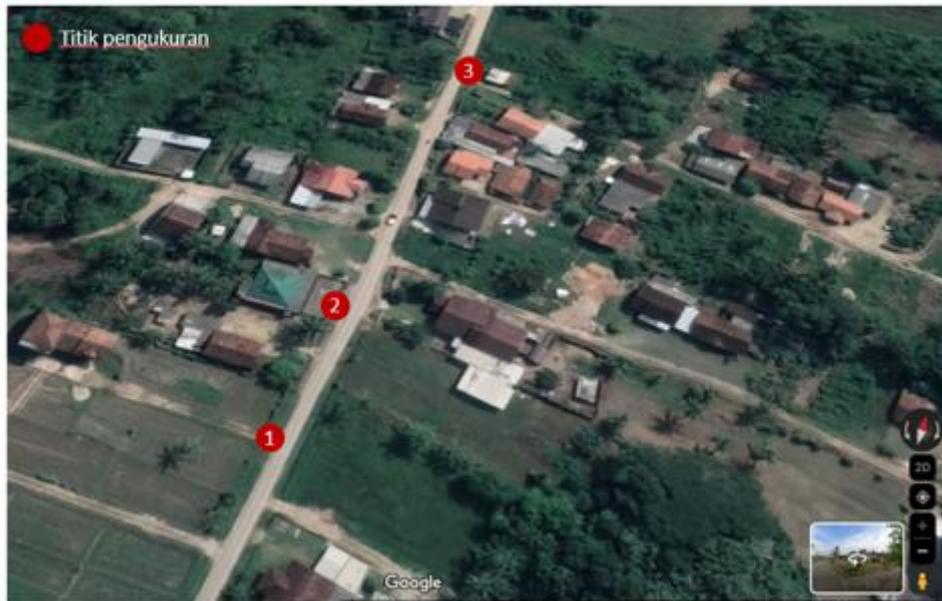
Kegiatan Diskusi Awal dengan Warga

Diskusi awal dengan perwakilan warga bertujuan untuk mengikutsertakan kebutuhan warga dalam kegiatan pengabdian ini. Diskusi ini juga menghasilkan lokasi pengambilan data lapangan (Gambar 1) yang diutamakan sesuai informasi dari warga sekitar. Beberapa testimoni juga diambil oleh tim pengabdian sebagai pre-test dari kegiatan ini agar tingkat keberhasilan kegiatan dapat terukur dengan lebih baik.

Sosialisasi batas kedalaman lapisan air tanah bersih di dusun Jatisari, desa Katimulyo, Lampung Selatan

Kegiatan Pengambilan Data di Area Pengabdian

Tahap pertama yaitu mengukur parameter resistivitas yang sensitif terhadap lapisan air untuk mengidentifikasi batas atas kedalaman lapisan akuifer air tanah. Tahapan ini menggunakan metode geolistrik dengan konfigurasi dipol-dipol pada tiga titik pengukuran yang sudah ditentukan.



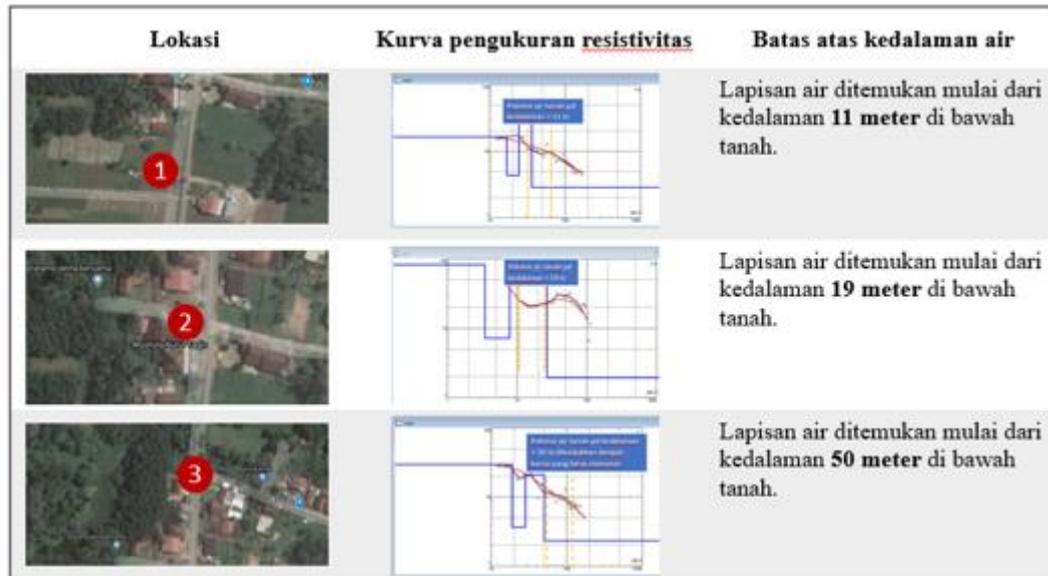
Gambar 1. Lokasi pengukuran kedalaman air tanah dengan menggunakan metode resistivitas konfigurasi dipol-dipol

Perbedaan kedalaman lapisan berkaitan dengan kondisi geologi bawah tanah area pengamatan yang cenderung kompleks dengan berbagai susunan jenis batuan didalamnya. Lapisan air tanah yang ideal berada pada jenis batuan dengan nilai porositas (ruang pori) yang besar yang umumnya ditemukan pada jenis batu sedimen, misalnya batupasir. Kondisi ini akan ditandai dengan bacaan nilai resistivitas yang rendah, yaitu kisaran < 100 ohm.m. Namun demikian, batuan yang ditemukan pada area pengukuran adalah jenis batuan beku vulkanik, yaitu Tuf dan batuan lainnya dengan sisipan tufan dengan nilai resistivitas yang relatif lebih tinggi (Paembonan dkk., 2021; Rizka & Satiawan, 2019). Keberadaan air dalam lapisan batuan ini secara umum mampu menurunkan nilai resistivitas batuan yang terukur sekaligus menjadi penanda batas atas kedalaman lapisan air tanah.

Pengukuran nilai resistivitas dengan Vertical Electrical Sounding (VES) konfigurasi dipol-dipol menunjukkan hasil adanya variasi kedalaman batas atas lapisan air tanah pada tiga titik pengukuran di area pengamatan Gambar 2. Adanya variasi kedalaman ini menjawab situasi yang dialami oleh warga terkait sulitnya mendapatkan lapisan air tanah pada kedalaman yang sama antara satu rumah dengan rumah lainnya. Berdasarkan hasil pengukuran ini, warga dapat memahami bahwa setiap area mungkin memiliki kedalaman air yang berbeda sehingga hal ini perlu menjadi pedoman awal dalam menentukan titik bor sumur air berikutnya. Kedalaman air terdalam yang ada di area tersebut adalah sekitar 50 meter di bawah tanah sehingga warga yang memiliki kedalaman sumur kurang dari angka tersebut, perlu melakukan pemboran lanjut sampai dengan batas atas lapisan air yang terukur.

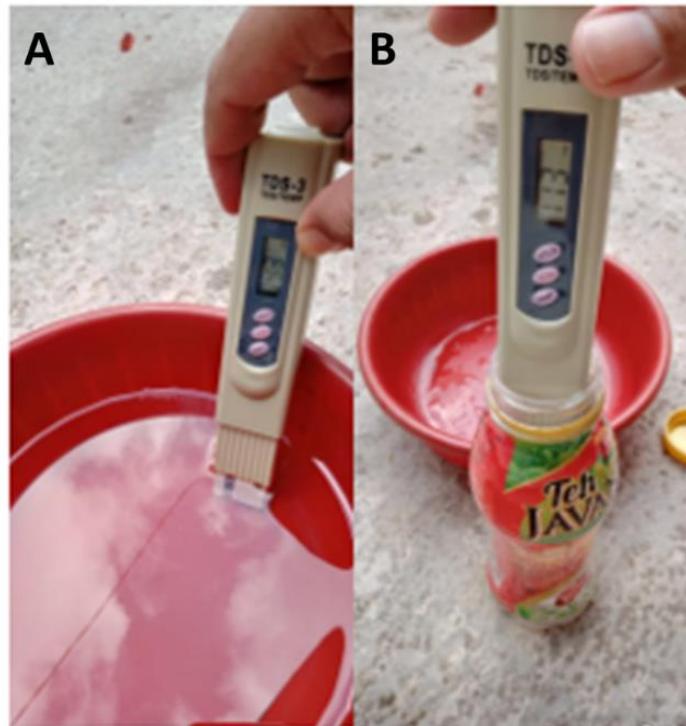
Pelaksanaan uji kualitas air tanah di Desa Jatisari, Lampung Selatan dilakukan dengan menggunakan alat Total Dissolved Solids (TDS) Meter yang akan mengukur jumlah partikel padatan yang terlarut pada sampel air tanah yang diambil dalam satuan Part per Million (ppm) ataupun miligram per liter (mg/liter). Indikator dalam penelitian ini adalah kualitas air yang layak dan tidak layak diminum berdasarkan jumlah kadar partikel mineral yang terbaca pada alat TDS berdasarkan batas nilai yang disyaratkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air.

Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air menyatakan bahwa kualitas air tanah yang bersih dan air minum memiliki batas ambang nilai TDS yang berbeda. Air minum setidaknya memiliki nilai TDS maksimal 1000 mg/liter (ppm) untuk dapat dikategorikan sebagai air yang layak diminum secara langsung dan memenuhi syarat kesehatan. Untuk air tanah yang bersih harus memiliki nilai TDS dibawah 300 mg/liter (ppm) agar aman dimanfaatkan dalam kegiatan harian dan dapat dikonsumsi setelah dimasak terlebih dahulu.



Gambar 2. Interpretasi hasil pengukuran resistivitas di lapangan untuk batas atas kedalaman air tanah di area pengamatan.

Hasil uji kualitas air tanah yang dilakukan pada sampel air tanah di area pengamatan menunjukkan variasi nilai TDS yaitu 113 mg/liter (ppm) pada kedalaman air tanah yang tinggi dan pada kedalaman air tanah dangkal menunjukkan angka TDS yaitu 83 mg/liter (ppm, Gambar 3). Berdasarkan nilai kelayakan yang terlampir pada (Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 Tentang: Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air, 1990), maka air tanah di pemukiman warga Dusun Jatisari, Desa Jatimulyo, Lampung Selatan masuk ke dalam kategori layak sebagai air bersih dan air minum. Namun demikian, pra-pemrosesan terhadap air tersebut dengan cara dimasak terlebih dahulu tentunya akan lebih disarankan untuk memastikan kebersihan air tersebut dengan lebih baik lagi.



Gambar 3. Uji kualitas air tanah pada sampel air dari dua area dengan beda kedalaman, yaitu pada kedalaman < 40 meter (A) dan kedalaman 40-60 meter (B)

Pelaksanaan Sosialisasi Hasil Kepada Warga Dusun Jatisari, lampung Selatan

Tahapan akhir adalah melakukan sosialisasi mengenai kedalaman lapisan air tanah yang dapat dibor beserta dengan kualitas air di area tersebut kepada warga. Kegiatan sosialisasi hasil dilakukan di area pemukiman warga dengan dihadiri oleh Ketua RT dan beberapa perwakilan warga Dusun Jatisari, Jatimulyo, lampung Selatan. Dalam acara tersebut, informasi mengenai variasi kedalaman lapisan air tanah yang teridentifikasi di area tersebut beserta dengan uji kualitas air tersebut dipaparkan melalui media poster. Kegiatan sosialisasi diakhiri dengan mendiskusikan hasil yang diperoleh sekaligus menerima testimoni warga berkaitan dengan kegiatan dan hasil yang diperoleh. Warga menyatakan bahwa kegiatan ini sangat membantu mereka dan dapat menjadi pedoman dalam kegiatan pemboran sumur air berikutnya, baik di lingkungan mereka maupun dalam pekerjaan mereka di area lainnya.



Gambar 4. Dokumentasi kegiatan sosialisasi yang dihadiri oleh perwakilan warga Dusun Jatisari, Katimulyo, Lampung Selatan.

Indikator Keberhasilan Kegiatan

Upaya untuk mengukur keberhasilan program dilakukan dengan cara memantau keberhasilan warga mendapatkan air tanah dengan kualitas dan kuantitas yang layak pada titik-titik pemboran yang terukur oleh tim pengabdian. Setelah durasi kemitraan berakhir, beberapa warga masih melaporkan hasil positif dari kegiatan sosialisasi yang mereka rasakan, terutama kemudahan dalam menentukan kedalaman titik sumur bor dan waktu pencarian air tanah yang layak dan bersih yang cenderung lebih cepat dibandingkan dengan sebelum kegiatan pengabdian terlaksana.

Variasi kedalaman sumber air bersih tentunya menjadi tantangan bagi warga yang bekerja sebagai penggali sumur bor. Namun demikian, meningkatnya wawasan mereka mengenai keilmuan dan teknik penentuan batas atas kedalaman air tanah memberikan dampak yang baik sehingga mereka tidak lagi merasa kebingungan dalam menentukan titik air bersih di sekitar tempat tinggal mereka.

SIMPULAN DAN SARAN

Secara keseluruhan, daerah tempat tinggal warga Dusun Jatisari, Lampung Selatan memiliki potensi air tanah dengan batas atas kedalaman yang bervariasi, yaitu sekitar 19-60 meter di bawah tanah.

Uji kualitas air tanah yang dilakukan dengan alat TDS memberikan gambaran bahwa daerah pengamatan terbagi menjadi dua kedalaman lapisan air tanah, yaitu pada kedalaman air tanah tinggi (> 40-60 meter) yang cenderung memiliki nilai TDS yang lebih tinggi, yaitu 113 ppm. Lapisan akuifer air tanah dengan kedalaman yang cenderung lebih dangkal, yaitu < 40 meter cenderung memiliki bacaan nilai TDS yang lebih rendah, yaitu pada angka 83 ppm. Keduanya dikategorikan sebagai air bersih layak minum berdasarkan syarat air bersih berdasarkan peraturan kementerian kesehatan dan dapat dimanfaatkan oleh warga dengan baik untuk kegiatan sehari-hari.

Kegiatan pengamatan batas kedalaman air tanah di sekitar area tempat tinggal warga di Dusun Jatisari sebaiknya dilakukan secara berkala untuk memastikan kualitas dan kuantitas air tanah yang dapat dimanfaatkan warga secara berkelanjutan. Kondisi geologi dengan jenis batuan dan mineral batuan yang mudah larut dalam air dan adanya perkebunan karet di sekitaran area tersebut

Sosialisasi batas kedalaman lapisan air tanah bersih di dusun Jatisari, desa Katimulyo, Lampung Selatan

menyebabkan adanya kecenderungan perubahan kondisi bawah permukaan yang perlu diperhatikan dengan seksama. Selain itu, pengecekan kandungan air tanah berkaitan dengan kualifikasi air bersih juga perlu dilakukan, misalnya dengan menggunakan uji kualitas air tanah secara kimiawi seperti uji pH dan uji besi terlarut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) ITERA melalui pendanaan HIBAH FRIENDLY Pengabdian kepada Masyarakat No. B/860n/IT9.C1/PM.01.01/2020. Ucapan terima kasih juga kami haturkan kepada Bapak Harsoyo, Ketua RT dan warga Dusun Jatisari, Jatimulyo atas kerja sama yang sangat baik selama pelaksanaan rangkaian kegiatan.

DAFTAR RUJUKAN

- Afriyanda, R., Mulki, G. Z., & Fitriani, M. I. (2019). Analisis Kebutuhan Air Bersih Domestik Di Desa Penjajap Kecamatan Pemangkat Kabupaten Sambas. *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.26418/jelast.v6i2.35186>
- Antosia, R. M., Putri, I. A., Farduwin, A., Irawati, S. M., & Santoso, N. A. (2022). Peninjauan Ulang Kedalaman Akuifer Menggunakan Metode Resistivitas 1D di Desa Gayau, Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(2), 651–660. <https://doi.org/10.54082/jamsi.309>
- Antosia, R. M., & Ramdan, M. (2023). A Combined Method of 1D and 2D Resistivity for Groundwater Layer Estimation at a Farming Area in Rejomulyo Village. *SPEKTRA: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 8, 43–55. <https://doi.org/10.21009/SPEKTRA>
- Arya Revansyah, M., Wms, P., Putriyani, M., Padma Ayu, N., Men, K., Safriani, L., Syakir, N., & Aprilia, A. (2022). Analisis TDS, PH, dan COD untuk Mengetahui Kualitas Air Warga Desa Cilayung. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 12(02), 43–49. <https://jurnal.unpad.ac.id/jmei/article/view/41305>
- Darsono. (2016). Identifikasi Akuifer Dangkal dan Akuifer Dalam dengan Metode Geolistrik (Kasus: Di Kecamatan Masaran). *Indonesian Journal of Applied Physics*, 40.
- Djana, M. (2023). ANALISIS KUALITAS AIR DALAM PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DI KECAMATAN NATAR HAJIMENA LAMPUNG SELATAN. *Jurnal Redoks*, 8(1), 81–87. <https://doi.org/10.31851/redoks.v8i1.11853>
- Fathur, M., Hasan, R., Azhari, A. P., Agung, P., & Agung, M. (2021). INVESTIGASI SUMBER AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DAN PENGEBORAN. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 7(2), 140–148.
- Hamdi, F. (2018). *Identifikasi dan Pemetaan Kualitas Air Tanah di Kota Surabaya* [Undergraduated Thesis]. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Paembonan, A. Y., Nugraha, P., Santoso, N. A., Firdaus, R., Ekawati, G. M., Rahmanda, V., & Amijaya, F. D. P. (2021). Investigasi Air Tanah Berdasarkan Nilai Resistivitas di Dusun Jatisari, Kabupaten Lampung Selatan. *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*, 7(2), 100–110. <https://doi.org/10.23960/jge.v7i2.117>
- Purwoko, S. (2018). Indikator Air Layak Minum dan Sanitasi Layak dalam Mendukung Upaya Kesehatan Lingkungan di Rumah Tinggal. *Seminar Nasional Germas*.
- Rizka, & Satiawan, S. (2019). Investigasi Lapisan Akuifer Berdasarkan Data Vertical Electrical Sounding (VES) dan Data Electrical Logging: Studi Kasus Kampus ITERA. *Bulletin of Scientific Contribution: GEOLOGY*, 17(2), 91–100. <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>
- Wahyuni, A., & Junianto. (2017). Analisis Kebutuhan Air Bersih Kota Batam Pada Tahun 2025. *TAPAK*, 6(2), 116.
- Waskito, A., Antoni, A., Aziza, V., Studi Kesehatan Masyarakat, P., Kedokteran, F., Lambung Mangkurat, U., & Selatan, K. (2021). *PENYULUHAN PENGELOLAAN AIR BERSIH KEPADA MASYARAKAT DESA SIMPANG WARGA LUAR RT 02 SECARA DARING MENGGUNAKAN MEDIA WHATSAPP GROUP*. 4(3).