

PENDAMPINGAN PEMETAAN AIR TANAH DANGKAL UNTUK SARANA PENGAIRAN BUDIDAYA DAUN BAWANG

Rustadi¹, I Gede Boy Darmawan¹, Ida Bagus Suanand Yogi¹, Sandri Erfani¹ dan Rudi Zefrianto¹

¹Jurusan Teknik Geofisika, Universitas Lampung,

Penulis Korespondensi : rustadi.1972@eng.unila.ac.id

Abstrak

Pengembangan irigasi berbasis air tanah dangkal, telah banyak dilakukan untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian di iklim kering. Pengabdian bertujuan menjadi pemantik terhadap luasnya potensi lahan sub optimal yang terdapat di Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu. Pemetaan geolistrik dilakukan untuk mendapatkan zona prospek air tanah dengan kedalaman < 15 m yang menjadi sumber ekonomis untuk budidaya tanaman selain padi. Sumur produksi yang dikembangkan dengan kedalaman 12 m, mampu menghasilkan debit lebih dari 2 liter/detik dan sangat ekonomis untuk sumber pengairan budidaya daun bawang.

Kata kunci: *Geolistrik, air tanah dangkal, lahan sub optimal*

Abstract

The development of irrigation based on shallow groundwater has been carried out to increase the productivity of agricultural land in dry climates. The research aims to be a trigger for the optimization of sub-optimal land farming in Gadingrejo District, Pring Sewu Regency. Geoelectrical mapping was carried out to obtain groundwater prospect zones with a depth of < 15 m which is an economic resource for cultivating crops other than rice. Production wells developed with a depth of 12 m are capable of producing a discharge of more than 2 liters/second and are very economical for leek cultivation irrigation

Keywords: *Geoelectric, shallow groundwater, sub optimal land farming*

Pendahuluan

Pedesaan menjadi penopang produksi pangan di Indonesia. Namun merujuk pada data BPS (2016), lebih dari separuh rumah tangga miskin berkorelasi dengan sektor pertanian. Walaupun sektor pertanian banyak menyerap tenaga kerja, namun berbagai faktor menjadikan belum mampu untuk secara efektif mengentaskan kemiskinan di pedesaan (Ikawati & Wahyuni, 2016; Wahyudi, 2018; Kharisma, 2020).

Sarana pengairan (Madramootoo, 2012; Balasubramani et al., 2019; Costa et al., 2022) dan terbatasnya luasan lahan garapan, menjadi faktor yang memberi pengaruh besar terhadap kesejahteraan yang dapat dicapai oleh petani. Kesejahteraan petani sering didefinisikan melalui pendekatan nilai tukar petani (NTP). NTP merupakan rasio antara Indeks Harga yang diterima oleh petani (It) dan indeks harga yang dibayar oleh petani (Ib). Kemampuan daya ungkit lahan pertanian terhadap NTP, juga sangat rentan terhadap nilai jual hasil produksi, dan berbagai bahan untuk biaya produksi. Hasil produksi untuk lahan garapan sempit memberikan sedikit keuntungan, dengan biaya produksi; pupuk, obat pestisida, pengairan dan upah buruh tani yang mengalami fluktuasi oleh gejolak ekonomi secara global.

Kabupaten Pringsewu merupakan sentra agraris dan lumbung pangan di Provinsi Lampung. Namun tidak seluruh lahan pertanian di Kabupaten Pringsewu mendapatkan sumber pengairan sepanjang tahun. Konsekuensinya, produksi pertanian tidak mencapai hasil maksimal, dan di saat musim kemarau banyak lahan pertanian menjadi tidak produktif. Disisi lain meskipun terdapat jaringan irigasi, namun terdapat area – area yang ketersediaan airnya tidak mencukupi, sehingga petani tidak dapat secara maksimal bercocok tanam.

Ketersediaan kebutuhan air tentunya menjadi kajian penting guna mempertahankan produktivitas lahan dan sumber pendapatan petani (Macêdo et al., 2020; Roldán-Cañas & Moreno-Pérez, 2021; Diouf et al., 2022). Pemilahan budidaya tanaman juga menjadi tantangan untuk memaksimalkan tipikal lahan sub optimal dengan luasan terbatas dan mampu menghasilkan nilai jual yang maksimal.

Penelitian yang dilakukan merupakan upaya untuk membantu mendapatkan sarana pengairan berbasis air tanah dangkal yang digunakan untuk mendukung budidaya tanaman daun bawang (bawang prei) (de Vahl & Svanberg, 2022; Hamid, 2017). Karakteristik yang tidak memerlukan banyak jumlah air untuk penyiraman, masa panen yang cepat (Nurofik & Utomo, 2018), dan dekatnya area lahan terhadap konsumen (market) menjadi alternatif pemilihan solusi pada luas lahan sub optimal 300 m² milik mitra.

Bahan dan Metode

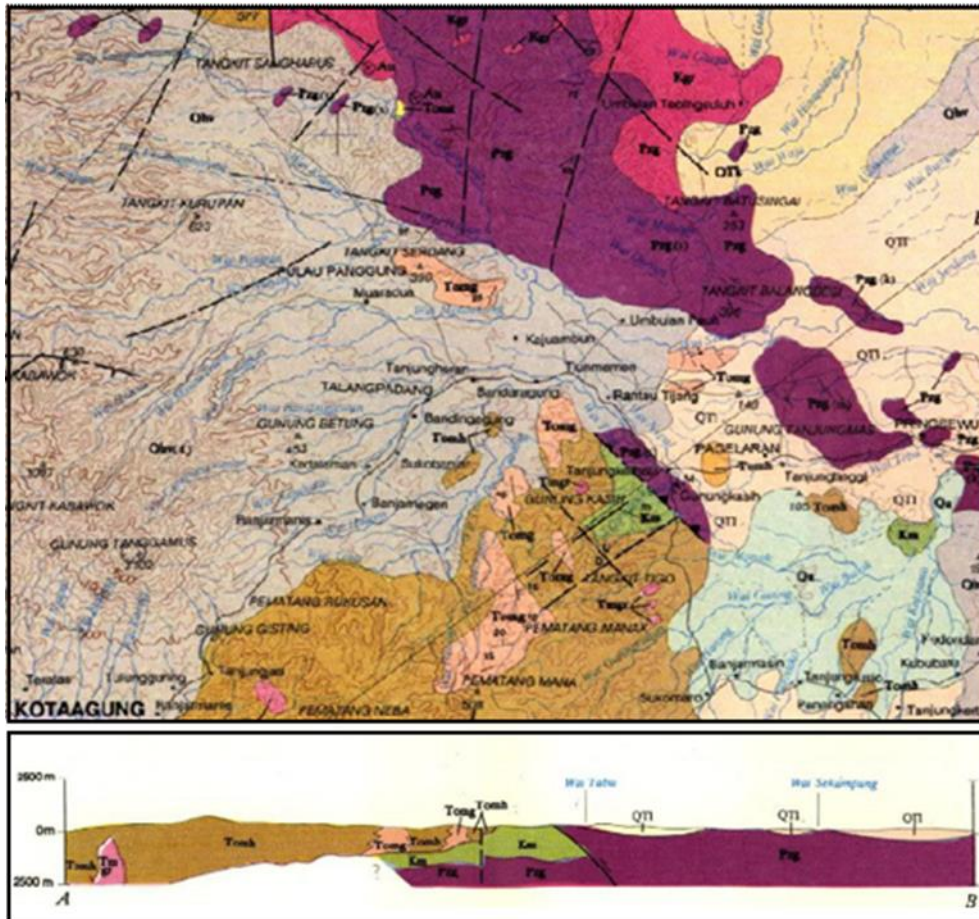
Geologi bawah permukaan antara satu daerah dengan daerah lainnya tidak sama. Sejarah geologi di masa lalu dan jenis formasi batuan menjadi faktor penting terbentuknya lapisan yang dapat berfungsi sebagai cebakan air. Suatu yang wajar, jika tidak seluruh daerah memiliki potensi air tanah alami yang baik. Untuk mendapatkan informasi daya dukung air bawah permukaan di suatu wilayah, maka cukup penting pemahaman geologi dan geofisika daerah tersebut. Syarat utama batuan dapat berfungsi sebagai cebakan air tanah adalah keberadaan ruang pori/rongga dan hubungan antar pori/rongga tersebut (Gingine et al., 2016; Briški et al., 2020; Shin et al., 2021). Keberadaan dua variabel tersebut memungkinkan air mengalir dan mengisi ruang – ruang kosong yang ada.

Lahan pertanian di Kabupaten Pringsewu merupakan dataran yang dilingkupi oleh perbukitan dan gunung api. Lapisan tanah ditafsirkan sebagai produk dari abu vulkanik dan sedimen klastik hasil pelapukan yang mengisi dataran banjir. Formasi lampung (QTI) sebagai penyusun lahan pertanian, di dominasi oleh endapan material vulkanik terdiri dari tuf berbatu apung, batu pasir tufan dan kehadiran tipikal batuan kristalin berupa batuan beku dan metamorf (Gambar 1).

Kehadiran batuan metamorf sebagai komponen batuan dasar dan pembentukan batuan beku oleh aktivitas vulkanik, menghasilkan tatanan geologi kompleks dan ketidak selarasan proflek air tanah (Kusnama et al., 1993; Barber & Crow, 2003). Pembuatan sumur untuk mendapatkan air tanah dangkal, dapat mengalami kegagalan dan debit air yang rendah sehingga menjadi beban untuk proses pemompaan.

Tanah dan batuan penyusun lapisan bawah permukaan bumi disusun oleh ragam mineral, ruang pori, derajat fluida pada ruang pori, dan umur pengendapan yang berbeda - beda. Faktor keragaman variabel tersebut, menjadikan tanah dan batuan memiliki nilai sifat kelistrikan hambatan jenis yang khas (Alfadli & Natasia, 2017; Asfahani, 2018; Ehirim & Nwankwo, 2010). Pendekatan penyelidikan untuk menganalisis model perlapisan geologi dari sistem hidrogeologi di Kabupaten Pringsewu, dilakukan melalui injeksi arus listrik pada tanah dan batuan. Konsep sederhana yang menjadi landasan adalah analisis nilai hambatan jenis material berdasar Hukum Ohm (Adagunodo et al., 2015; Metwaly et al., 2010).

Pengukuran menerapkan teknik *vertical electrical sounding* dengan konfigurasi Schlumberger dengan panjang bentangan antara dua titik arus adalah 600 meter, sehingga mampu mencacah hingga kedalaman 150 m. Pengukuran geolistrik sebanyak 2 titik VES, selanjutnya dapat menjadi acuan penafsiran keberadaan zona proflek keberadaan air tanah.



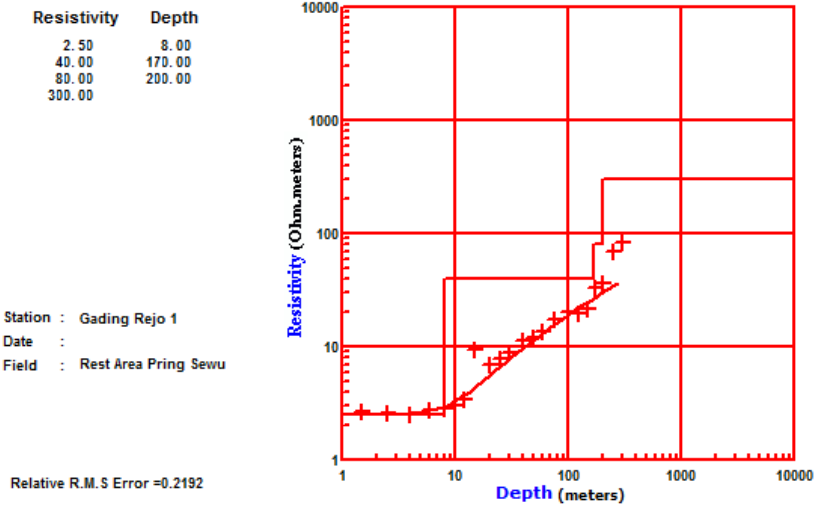
Gambar 1. Peta geologi regional Kabupaten Pringsewu

Hasil dan Pembahasan

Keberadaan air tanah di Kabupaten Pringsewu dipengaruhi oleh formasi tua Kompleks Gunung Kasih yang menjadi batuan dasar di sebagian wilayah Lampung dan batuan terobosan yang menghasilkan bukit – bukit mengitari area dataran dan lahan sawah. Tafsiran genesa geologi dimasa lalu, daerah tinggian menghasilkan singkapan Formasi Kompleks Gunung Kasih yang dapat ditemukan di beberapa lokasi dan singkapan – singkapan batuan beku. Daerah rendahan secara berangsur tertutup oleh Formasi Lampung sebagai penutup dari batuan dasar (Pzg) dan sisipan – sisipan batuan beku.

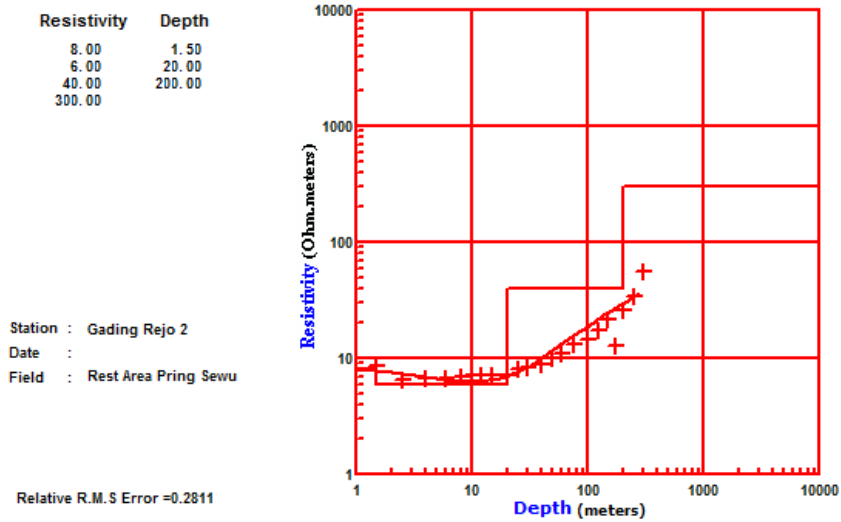
Tatanan geologi yang kompleks dari Kabupaten Pringsewu, berkorelasi dengan model akuifer dan potensi air tanah yang berbeda – beda antara satu tempat dengan tempat lainnya. Eksplorasi terbatas yang telah dilakukan melalui pendugaan geolistrik 2 VES. Pemodelan data VES hasil pengukuran di titik 1 dan titik 2 diperlihatkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.

VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING
Gading Rejo 1



Gambar 2. Tafsiran model lapisan dan ketebalan di Gading Rejo 1

VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING
Gading Rejo 2



Gambar 3. Tafsiran model lapisan dan ketebalan di Gading Rejo 2

Tabel 1. Tafsiran material pada area persawahan di Gading Rejo

Gading Rejo			
Lapisan	Kedalaman (meter)	Nilai Hambatan Jenis (Ohm m)	Tafsiran Material
1	0 - 50	2,5 - 10	Tanah humus, lempung dan lempung pasir (potensi air tanah dangkal) <i>Didekat titik ukur GRI terdapat sumur bor dengan kedalaman 12 m, dan mampu menghasilkan debit 2 – 3 liter/detik</i>
2	50 - 160	12 - 36	Perselingan lempung, pasir dan batuan padu (Potensi air tanah dalam)
3	160 - 200	65 - 90	Tufa
Rekomendasi	Tafsiran akuifer berada pada kedalaman 8 – 20 m, material penyusun lempung pasir dan pasir. Potensi debit dipengaruhi oleh ketebalan lapisan pasir dan ukuran butiran		
Gading Rejo 2			
1	0 - 60	6 - 10	Tanah humus, lempung dan lempung pasir (potensi air tanah dangkal)
2	60 - 250	13 - 55	Perselingan lempung, pasir dan batuan padu (Potensi air tanah dalam)
Rekomendasi	Tafsiran akuifer dangkal berada pada kedalaman 8 – 20 m, material penyusun lempung pasir dan pasir. Potensi debit dipengaruhi oleh ketebalan lapisan pasir dan ukuran butiran		

Pembuatan sumur bor dangkal di titik 1 dengan kedalaman 12 m, mampu menghasilkan debit > 2 liter/detik dan cukup ekonomis untuk pemompaan. Pengairan untuk sengkedan lahan tanam daun bawang, memerlukan bahan bakar 1 liter solar untuk tenggang waktu 1 minggu. Penampakan debit air untuk memulai penanaman anakan daun bawang diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pemanfaatan air tanah untuk budidaya tanaman daun bawang di lahan sub optimal

4. Kesimpulan

Terdapat potensi air tanah dangkal di kedalaman < 20 m dan menjadi alternatif terbaik untuk biaya pemompaan. Pembuatan 1 titik sumur produksi di titik 1 dengan kedalaman 12 m, mampu menghasilkan debit yang ekonomis untuk budidaya tanaman yang memerlukan kebutuhan air dalam jumlah besar. Tanaman daun bawang (daun prei) menjadi salah satu alternatif yang dapat dibudidayakan, selain relatif tidak boros air juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi.

Daftar Pustaka

- Adagunodo, T. A., Sunmonu, L. A., Adeniji, A. A., Oladejo, O. P., & Alagbe, O. A. (2015). Geoelectric Delineation of Aquifer Pattern in Crystalline Bedrock. *Open Transactions on Geosciences*, 2015(1), 1–16.
- Alfadli, M. K., & Natasia, N. (2017). Geoelectricity Data Analysis For Identification The Aquifer Configuration In Bandorasawetan, Cilimus, Kuningan, West Java Province. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(4), 278.
- Asfahani, J. (2018). Geoelectrical combined sounding-profiling configuration for characterizing the sedimentary phosphatic environment in Al-Sharquieh deposits mine in Syria. *Geofisica Internacional*, 57(3), 189–203.
- Balasubramani, K., Gomathi, M., & Kumaraswamy, K. (2019). Evaluation of Groundwater Resources in Aiyar Basin: A GIS Approach for Agricultural Planning and Development. *Geosfera Indonesia*, 4(3), 302.
- Barber, A. J., & Crow, M. J. (2003). An evaluation of plate tectonic models for the development of Sumatra. *Gondwana Research*, 6(1), 1–28.
- Briški, M., Stroj, A., Kosović, I., & Borović, S. (2020). Characterization of aquifers in metamorphic rocks by combined use of electrical resistivity tomography and monitoring of spring hydrodynamics. *Geosciences (Switzerland)*, 10(4).
- Costa, R. N. T., Cavalcante, I. N., Gondim, R. S., Lima, S. C. R. V., & Mateos, L. (2022). Groundwater resources for agricultural purposes in the Brazilian semi-arid region 1 Recursos hídricos subterrâneos para fins agropecuários no semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 915–923.
- de Vahl, E., & Svanberg, I. (2022). Traditional uses and practices of edible cultivated Allium species (fam. Amaryllidaceae) in Sweden. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 18(1), 1–25.
- Diouf, O. C., Sarr, H. K., Diedhiou, M., Weihermüller, L., Dieng, N. M., Faye, S. C., Vereecken, H., & Faye, S. (2022). Groundwater Quality for Irrigation Purposes in the Diass Horst System in Senegal. *Water (Switzerland)*, 14(19).
- Ehirim, C. N., & Nwankwo, C. N. (2010). Evaluation of aquifer characteristics and groundwater quality using geoelectric method in Choba, Port Harcourt. *Archives of Applied Science Research*, 2(2), 396–403.
- Gingine, V., Dias, A. S., & Cardoso, R. (2016). Compaction Control of Clayey Soils Using Electrical Resistivity Charts. *Procedia Engineering*, 143(Ictg), 803–810.
- Hamid, I. (2017). Teknik Pemeliharaan Tanaman Bawang Daun (*Allium fistuosum* L.) Secara Monokultur dan Tumpangsari di Desa Savana Jaya Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 10(1), 65.
- Ikawati, & Wahyuni, S. (2016). Kondisi Kemiskinan di Perdesaan dan Perkotaan. *Media Informasi*



Penelitian Kesejahteraan Sosial, 40(2), 191–202.

- Kharisma, B. (2020). Pengeluaran Pemerintah Sektor Pertanian, Pproduksi dan Kemiskinan Pedesaan di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*, September, 211.
- Kusnama, K., Mangga, S. A., & Sukarna, D. (1993). Tertiary stratigraphy and tectonic evolution of southern Sumatra. *Bulletin of the Geological Society of Malaysia*, 33, 143–152.
- Macêdo, A. B. M., Costa, R. N. T., de Araújo, D. F., & Nunes, K. G. (2020). Water productivity with localized irrigation using groundwater and reuse water in the cultivation of plant species. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 24(4), 219–224.
- Madramootoo, C. A. (2012). Sustainable groundwater use in agriculture. *Irrigation and Drainage*, 61(SUPPL.1), 26–33.
- Metwaly, M., El-Qady, G., Massoud, U., El-Kenawy, A., Matsushima, J., & Al-Arifi, N. (2010). Integrated geoelectrical survey for groundwater and shallow subsurface evaluation: Case study at Siliyin spring, El-Fayoum, Egypt. *International Journal of Earth Sciences*, 99(6), 1427–1436.
- Nurofik, M. F. I., & Utomo, P. S. (2018). PENGARUH PUPUK UREA DAN PETROGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG DAUN (*Allium fistulosum* L) VARIETAS FRAGRANT. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*.
- Roldán-Cañas, J., & Moreno-Pérez, M. F. (2021). Water and irrigation management in arid and semiarid zones. *Water (Switzerland)*, 13(17).
- Shin, S., Cho, S., Kim, E., & Lee, J. (2021). Geophysical properties of precambrian igneous rocks in the gwanin vanadiferous titanomagnetite deposit, korea. *Minerals*, 11(10).
- Wahyudi, K. D. (2018). Kebijakan Strategis Usaha Pertanian Dalam Rangka Peningkatan Produksi. *Dian Ilmu*, 11(2), 78–91.