APCP
Applied Physics of Cokroaminoto Palopo

Pemanfaatan Self Potential untuk Pemetaan Kesuburan Tanah

Nirwana, Fitri Jusmi*), Rahma Hi. Manrulu

Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

Email korespodensi : fitrijusmi@uncp.ac.id

ABSTRACT– This study aims to obtain information about good agricultural soil fertility patterns, one of which is by using the self-potential method with the fixed base technique. This interpretation is carried out using surfer 13 software to determine the distribution pattern of soil fertility and is controlled by testing soil pH and soil color. The results of the study at pH 5 indicate a low status of acidic soil characteristics, while soil color testing on samples I1 and I2 shows dark brown soil color. Sample I3 shows a very dark brown color. The results of soil testing indicate that the soil is included in the category of less fertile with a brown color. Soil that is included in the very fertile category has a pH level of 6.5 to 7.5 and is black-gray in color.

ABSTRAK- Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang pola kesuburan tanah pertanian yang baik salah satunya dengan metode potensial diri dengan teknik *fixsed base*. Interpretasi ini dilakukan dengan *software surfer* untuk mengetahui pola sebaran kesuburan tanah dan dikontrol dengan uji pH tanah dan warna tanah. Hasil penelitian pada pH 5 menunjukkan status rendah karakteristik tanah asam, sedangkan pengujian warna tanah pada sampel I1 dan I2 menujukkan warna tanah coklat gelap. Sampel I3 menunjukkan warna coklat yang sangat gelap. Hasil pengujian tanah menunjukkan bahwa tanah termasuk dalam kategori kurang subur dengan warna coklat. Tanah yang termasuk dalam kategori yang sangat subur itu memiliki kadar pH 6,5 sampai 7,5 dan berwarna kelabu hitam.

Kata Kunci : self potential; kesuburan tanah

PENDAHULUAN

Kualitas tanah adalah kapasitas tanah yang berfungsi mempertahanakan dan menjaga ketersediaan air serta mendukung kegiatan manusia. Kualitas tanah yang semakin membaik akan mendukung fungsi tanah sebagai media pertumbuhan tanaman, mengatur dan membagi aliran air dan menjaga lingkungan menjadi baik pula (Primadani 2008).

Sebagian besar wilayah Kabupaten Luwu memiliki tingkat kemiringan diatas 40% dengan luas wilayah sekitar 197.690,77 Ha atau 65,89% dari luas wilayah Kabupaten Luwu. Secara umum, Kabupaten Luwu berada pada ketinggian berkisar antara 0–2000 mdpl. Salah satu daerah pertanian di Kabupaten Luwu yaitu di Desa Tampumia Kecamatan Bua Ponrang merupakan daerah pertanian yang sebagian besar persawahan dan perladangan. Komunitas tanaman yang ditanam adalah, buah naga, sayuran dan jagung. Setelah dilakukan pengambilan data sekunder awal pada daerah tersebut dijumpai keadaan tanah yang memiliki butir halus dan kasar serta berwarna agak kemerah-merahan. Pada umumnya tanah latosol (tanah yang berwarna kemerahan) mempunyai kadar unsur hara dan organiknya cukup rendah. Latosol adalah tanah yang mengalami pelapukan dan pencucian yang intensif, adanya diferensiasi horizon yang tidak jelas, kandungan hara dan mineral rendah, pH dan kandungan bahan organik rendah, dengan kata lain latosol pada umumnya mempunyai sifat fisik baik namun kimianya kurang baik (BPPSP, 2005).

Jenis tanah didaerah pegunungan Desa Tampumia bervariasi. Namun beberapa bulan terakhir telah terjadi pemrosotan pertanian yang menjadi sumber penghidupan warga berdasarkan perrnyataan dari beberapa warga Desa Tampumia. Oleh karena itu perlu dilakukan observasi kesuburan tanah terutama uji kualitas tanah dan pH tanah, sehingga hasil observasi diharapkan dapat memperoleh pola pertanian yang tepat dan baik serta memberikan hasil panen yang optimal. Salah satu metode untuk mengetahui kualitas dan kuantitas kesuburan tanah adalah metode geofisika yang didefenisikan secara umum adalah aplikasi prinsip-prinsip fisika untuk mempelajari bumi (Reynolds, 2005).

Penelitian pertanian, survei geofisika difokuskan pada kedalaman nol sampai dua setengah meter dibawah permukaan untuk investigasi ketebalan soil (tanah yang subur) dan tingkat kesuburannya itu sendiri (Allred et al, 2008). Metode geofisika yang digunakan adalah metode *self potential* (SP) untuk mendapatkan informasi tentang tegangan statis alam yang berada di kelompok titik-titik di permukaan tanah. Metode *self potensial* adalah metode yang sederhana secara operasional untuk mengumpulkan informasi medan listrik alami yang berada dipermukaan bumi. Pada metode ini tidak ada arus listrik yang diinjeksikan ke bawah permukaan bumi tetapi memanfaatkan kandungan ion pada air yang mengalir dalam soil serta interaksi eletrokimia antara mineral batuan dengan ion yang terkandung dalam air pada *soil* (Allred et al, 2008).

Kelebihan dari metode *self potensial* yaitu tidak memerlukan waktu yang lama dalam penelitiannya, dan juga tidak akan merusak tanah maupun lingkungan disekitarnya. Pengambilan data menggunakan potensial diri ini dapat dilakukan dengan mengukur potensial alami pada sejumlah titik tertentu di permukaan tanah. Data yang didapakan nantinya berupa nilai potensial yang terukur mulai dari beberapa milivolt sampai ratusan milivolt dan pariasi polaritas positif atau negatifnya, tergantung pada sumber anomalinya (Telford et al,1990). Penelitian ini bertujuan untuk memetakan kesuburan tanah Desa Tampumia Kecamatan Bupon berdasarkan Self Potensial.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Lereng pertanian yang berada pada koordinat 3°13’44,089”LS dan 120°12’25” BT menuju ke arah Barat dengan koordinat 3°13’44,107” LS dan 120°12’24,7756” BT, Desa Tampumia, Kecamatan Bupon, Kabupaten Luwu pada bulan januari sampai Juni 2023. Sedangkan uji pH tanah ini dilakukan di Laboratorium Universitas Cokroaminoto Palopo kampus 2 pada bulan April 2023 sedangkan uji warna tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Pertanian Unhas Makassar pada bulan Juni 2023.

Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam pengambilan data dengan menggunakan metode self potensial sebagai berikut: *Porous Pot* 2 buah, Kristal CuSO4 600 gram, Aquades (H2O) 5 liter, kabel konektor 2 buah, Alat geofisika Self potensial, *Stopwatch* satu buah, Alat tulis 1 buah, 2 buah elektroda, meteran, GPS, seperangkat computer, *software Ms. Excel*, *software surfer.* Peralatan yang digunakan dalam uji penetapan pH tanah di laboratorium, yaitu: sample tanah dari lokasi penelitian, timbangan digital, gelas beaker 100

ml spatula, kertas pH, buku dan polpen, pereaksi meliputi : air bebas ion (aquades), tissue.

3. Prosedur Penelitian

a. Tahap Persiapan

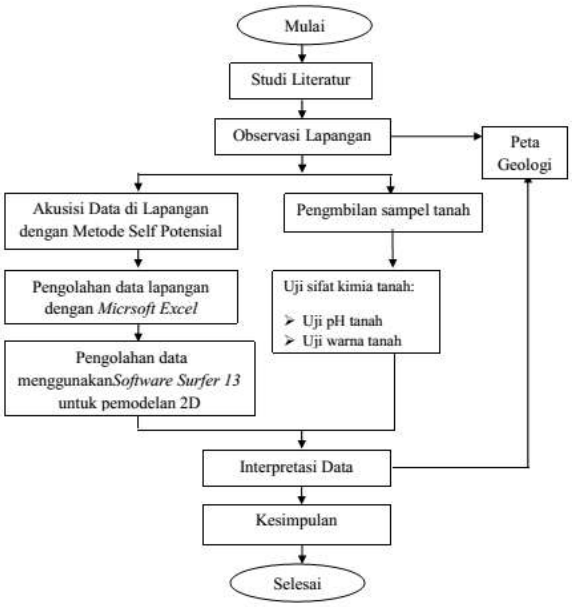
Tahapan persiapan sebagai berikut: studi literatur, orientasi lapangan, dan orientasi laboratorium.

b. Akusisi data

Akusisi data ini dilakukan langsung di lapangan dengan menggunakan metode self potensial, teknik *fixed base* dimana teknik *fixed base* ini menggunakan 2 buah eletroda salah satu elektroda (*porouspot*) dibuat tetap berada pada satu titik acuan yang disebut titik referensi, sedangkan elektroda yang lain berpindah-pindah untuk setiap pengukuran. Tempat dimana titik referensi ditentukan sering disebut *undisturbed area* yaitu suatu tempat yang tidak boleh ada gangguan. Penelitian ini akan menggunakan titik di setiap pengukuran. Panjang masing-masing lintasan adalah 65 meter dengan jarak spasi elektroda yaitu 5 meter. Akusisi data dilakukan dengan menggunakan alat *self potensial.* Prosedur dalam akusisi data pada penelitian adalah sebagai berikut: 1) Mempersiapkan alat-alat yang dibutuhkan sebelum berangkat ke lokasi penelitian, 2) Membentangkan meteran pada tiap lintasan dengan jarak 100 meter, 3) Menentukan posisi lintasan dan bujur pada titik pengukuran dengan menggunakan GPS, 4) Memasang elektroda dengan lebar spasi elektroda yang telah ditentukan, 5) Mengaktifkan alat *self potensial*. Mencatat titik koordinat pada setiap range, melakukan pengukuran pada lintasan, Waktu, yang meliputi hari, tanggal dan jam. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel tanah untuk menghitung nilai pH dan warna tanah menggunakan buku *munsell calor soil chart*, kemudian dilakukan pengolahan data self potensial dengan menggunakan *software* surfer untuk mendapatkan kontur masing-masing data. Hasil akhir dari metode ini dapat memberikan gambaran *Grid 2D* mengenai pola anomali kesuburan tanah di daerah pertanian tersebut.

4. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari lapangan adalah nilai potensial antara dua elektroda yang terbaca pada digital voltmeter. Data potensial ini belum menunjukkan nilai potensial diri pada titik ukur tersebut karena ada perbedaan nilai disuatu titik ukur jika pengukuran diulang-ulang pada waktu yang berlainan. Oleh karena itu data - data potensial hasil pengukuran harus dikoreksi, yang meliputi: koreksi pembacaan awal, koreksi harian, dan koreksi gangguan (anomali). Selanjutnya data tersebut akan diolah dengan menggunakan *software surfer.* Kontur sebaran nilai potensialnya yang didapatkan dengan mengasumsikan sebagai posisi yang banyak mengandung mineral yang terkadung dalam air pada *soil*.



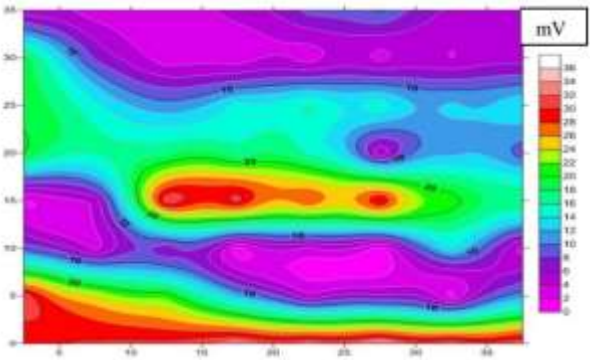
Gambar 1. Diagram alir penelitian

Data *self potensial* yang telah terkoreksi diinterpretasikan secara kuantitatif dan kualitatif. Interpretasi kualitas dilakukan

menggunakan *software Surfer* untuk mendapatkan peta kontur isopotensial. Berdasarkan peta kontur ini, maka dapat diinterpretasi sebaran mineral yang terlarut dalam air pada soil di daerah penelitian. Selanjutnya membuat beberapa garis di atas *closur* peta kontur yang diduga sebaran posisi mineral yang terkandung dalam air pada soil. Kurva profil isopotensial yang diperoleh dari beberapa garis selain itu estimasi anomali tanah subur pada daerah ini dibuktikan dengan uji kandungan unsur hara tanah seperti warna tanah dan pH tanah. Unsur-unsur tersebut yang dapat menjadi indikator tersebarnya mineral yang terkandung dalam air pada soil yang ditunjukkan dari nilai potensial yang terukur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

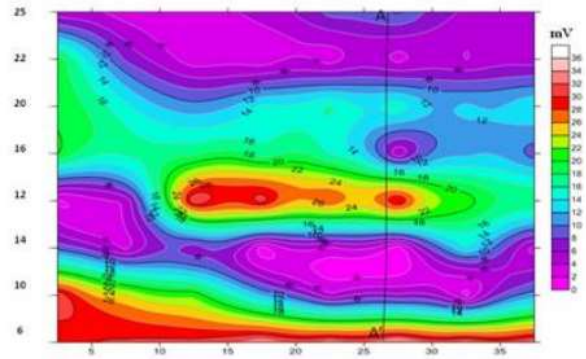
Data pengolahan *self potensial* dengan teknik *fixsed base*pada koordinat 3°13'44,089" LS dan 120°12'25"BT menuju ke arah Barat dengan koordinat 3°13'44,107"LS dan 120°12'24,7756"BT pada ketinggian 136-156 meter.



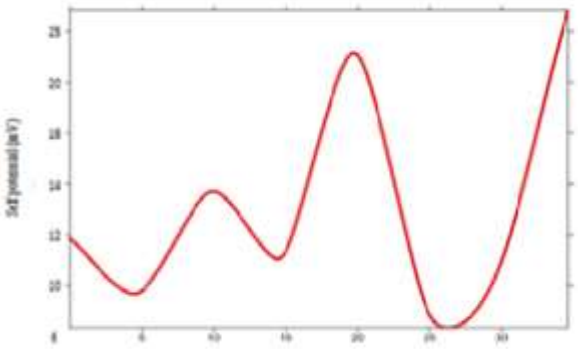
Gambar 2. Peta kontur sebaran nilai potensial listrik tanah

Gambar di atas menunjukkan kontur pencitraan tanah yang menggambarkan pola sebaran nilai potensial dengan menggunakan *software surfer* 13 spasi 5. Berdasarkan kontur di atas dapat diketahui nilai isopotensialnya berkisar antara 2 mV sampai 36 mV. Pada daerah dengan tonjolan besar nilai mV 40 potensialnya diasumsikan terdapat sebaran mineral yang terkandung pada air dalam soil. Nilai potensial listrik tanah yang sangat kecil mengindikasikan daerah yang konduktif, sedangkan nilai potensial listrik tanah yang sangat besar mengindikasikan daerah yang kondusif. Berdasarkan peta kontur isopotensial yang telah dibuat dapat di interpretasi bahwa daerah penelitian merupakan zona kondusif. Hal ini diindikasikan dengan tingginya nilai potensial diri yang terukur secara numerik (Rohmah, 2015).

Interpretasi dilakukan dengan membuat penampang pada kontur isopotensial yang diperkirakan adanya anomali pada daerah yang terjadi tonjolan besar.



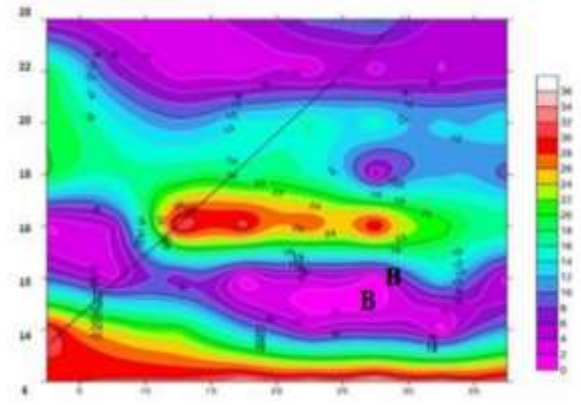
Gambar 3. .Irisan A-A' pada kontur sebaran nilai potensial listrik tanah



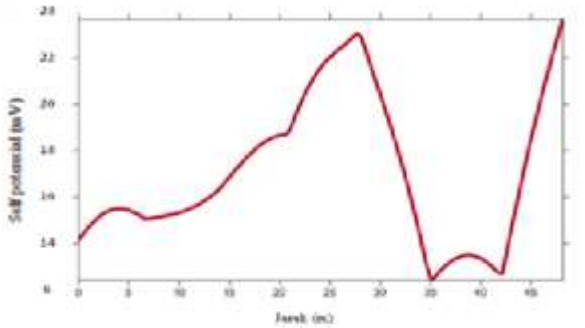
Gambar 3. Profil penampang peta isopotensial lapangan pada irisanA-A'.

Berdasarkan profil penampang peta isopotensial tersebut dapat diketahui variasi nilai yang dihasilkan setiap irisan. Letak anomali pada Irisan A-A berada pada jarak 26 meter dengan warna anomali yaitu merah, ungu dan biru mempunyai variasi nilai potensial listrik tanah yang rendah antara 6 mV dengan jarak 27 meter aliran air kelokasi cukup tinggi sedangkan pada nilai potensial listrik tanah yang paling tinggi antara 25 mV pada jarak 35 m, daerah ini diperkirakan

mempunyai konduktivitas tinggi yang ditunjukkan dengan tingginya nilai potensial listrik tanah yang dihasilkan dibandingkan dengan daerah sekelilingnya.



Gambar 4. Irisan B-B' pada kontur sebaran nilai potensial listrik tanah



Gambar 5. Profil penampang peta isopotensial lapangan pada irisan B-B'.

Berdasarkan profil penampang irisan B-B anomaly terletak pada jarak 15 m memiliki warna merah muda, ungu dan biruvariasi nilai potensial listrik tanah bervariasiantara6 mV dengan jarak 35 meter nilai tersebut relatif rendah oleh karena itu akumulasi aliran air ke lokasi sangat tinggi sedangkan nilai resistivitas 28 mV dengan jarak 50 meter. Daerah ini diperkirakan mempunyai tingkat konduktivitas yang tinggi dibanding dengan daerah sekelilingnya, hal ini ditunjukkan bahwa akumulasi air kelokasi sangat rendah.

Pengambilan sampel tanah dilakukan untuk menguji pH tanah dan warna tanah. Hasil pengujian pH tanah menunjukkan bahwa pada tanah P1 sampai P3 dengan takaran 8,2 gram yang dicampur dengan *aquades* menghasilkan nilai pH 5 yang termasuk dalam kategori asam.

hasil pengujian menunjukkan bahwa pada pengujian warnah tanah pada sampel I1 menujukkan tanah berada pada skala *Hue*=7,5 Yr, *Value*=3, dan *Croma*=4 yang secara keseluruhan menunjukkan warna coklat gelap. Sampel I2 menujukkan tanah berada pada skala *Hue*=7,5 Yr, *Value*=3, dan *Croma*=3 yang secara keseluruhan menunjukkan warna coklat gelap.sampel I3 menujukkan tanah berada pada skala *Hue*=7,5 Yr, *Value*=2,5, dan *Croma*=3 yang secara keseluruhan menunjukkan warna coklat yang sangat gelap.

Tabel 1. Hasil pengujian warna tanah.

Urut	Nomor Laboratorium	Sampel	Warna
1	A1	I1	7,5 Yr $^{3}/_{4}$ *(Dark Brown)*
2	A2	I2	7,5 Yr $^{3}/_{4}$*(Dark Brown)*
3	A3	I3	7,5 Yr $^{2,5}/_{3}$ *(Very Dark Brown)*

Berdasarkan peta kontur isopotensial yang telah dibuat dapat diinterpretasikan bahwa daerah penelitian merupakan zona kondusif yang diindikasikan dengan tingginya nilai potensial diri yang terukur. Berdasarkan profil penampang peta isopotensial tersebut dapat diketahui variasi nilai yang dihasilkan setiap irisan. Letak anomali pada Irisan A-A berada pada jarak 26 meter menunjukkan warna merah, ungu dan biru mempunyai variasi nilai potensial listrik tanah yang rendah antara 6 mV dengan jarak 27 meter aliran air ke lokasi cukup tinggi sedangkan pada nilai potensial listrik tanah yang paling tinggi antara 25 mV pada jarak 35 m, daerah ini diperkirakan mempunyai konduktivitas tinggi yang ditunjukkan dengan tingginya nilai potensial listrik tanah yang dihasilkan dibandingkan dengan daerah sekelilingnya. Berdasarkan profil penampang irisan B-B anomalI terletak pada jarak 15 m menunjukkan warna merah muda, ungu dan biru variasi nilai potensial listrik tanah bervariasi antara 6 mV dengan jarak 35 meter nilai tersebut relatif rendah oleh karena itu akumulasi aliran air ke lokasi sangat tinggi sedangkan nilai resistivitas 28 mV dengan jarak 50 meter daerah ini diperkirakan mempunyai tingkat konduktivitas yang tinggi dibanding dengan daerah sekelilingnya, hal ini ditunjukkan bahwa akumulasi air kelokasi

sangat rendah. Kondisi tersebutmenunjukkan pola sebaran anomali yang dalam penelitian ini merupakan dugaan tanah yang kurang subur yang ditunjukkan oleh anomaly dengan tonjolan besar. Semakin besar anomali potensial listrik tanah maka akumulasi aliran air ke lokasi itu relatif semakin kecil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan interpretasi data penelitian dengan metode *self potensial* dapat disimpulkan bahwa status rendah karakteristik tanah asam, sedangkan pengujian warna tanah pada sampel I1 dan I2 menujukkan warna tanah coklat gelap. Sampel I3 menunjukkan warna coklat yang sangat gelap. Hasil pengujian tanah menunjukkan bahwa tanah termasuk dalam kategori kurang subur dengan warna coklat. Tanah yang termasuk dalam kategori yang sangat subur itu memiliki kadar pH 6,5 sampai 7,5 dan berwarna kelabu hitam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada segenap pihak yang telah membantu dalam penelitian ini terkhusus kepada Pemerintah Desa Tampumia.

DAFTAR PUSTAKA

Allred, B., Daniels, J. J., & Ehsani, M. R. (2008). *Handbook of agricultural geophysics*. CRC Press.

Badan Percepatan Pembangunan Sanitasi Permukiman. 2005. *Buku Putih Sanitas Kabupaten Luwu*. BAPEDA Kabupaten Luwu

Primadani, P. (2008). Pemetaan kualitas tanah pada beberapa penggunaan lahan di Kecamatan Jatipuro Kabupaten Karanganyar.

Reynolds, J. M. (2011). *An introduction to applied and environmental geophysics*. John Wiley & Sons.

Rohmah, F. DAMPAK SOSIAL-EKONOMI PABRIK SEMEN PUGER DI KECAMATAN PUGER KABUPATEN JEMBER.

Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied geophysics*. Cambridge university press.