

Studi komparasi suseptibilitas magnetik tanah pertanian padi di Madiun dan Malang

Hanung Arvaun Niarta, Siti Zulaikah, Burhan Indriawan

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: siti.zulaikah.fmipa@um.ac.id

Paper received: Paper received: 01-01-2022; revised: 15-01-2022; accepted: 31-01-2022

Abstrak

Tujuan studi ini adalah untuk membandingkan suseptibilitas magnetik lahan pertanian padi Madiun dan Malang. Data didapatkan dari pengujian sampel dengan menggunakan Bartington suseptibiliti meter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suseptibilitas daerah pertanian Madiun mempunyai rata-rata sebesar $1,67 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{kg}$ dan nilai suseptibilitas daerah pertanian Malang mempunyai rata-rata sebesar $2,10 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{kg}$. Selain itu ukuran bulir magnetik pada daerah pertanian Madiun lebih besar karena cenderung pada Multi Domain. Ukuran bulir magnetik pada pertanian Malang lebih kecil daripada daerah pertanian Madiun. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai suseptibilitas magnetik tanah pertanian Malang lebih besar daripada suseptibilitas magnetik tanah pertanian Madiun. Tetapi ukuran bulir magnetik pada tanah pertanian Malang lebih kecil daripada bulir magnetik pada tanah pertanian Madiun.

Kata kunci: komparasi; suseptibilitas magnetik; tanah pertanian

1. Pendahuluan

Tanah merupakan sumberdaya alam yang berguna untuk kehidupan makhluk hidup. Tanah sebagai tempat berpijak untuk makhluk darat, tempat tersimpannya air tanah, serta tempat tumbuhnya tanaman. Tanah juga mengandung berbagai unsur yang berguna untuk kehidupan makhluk hidup, salah satu contohnya adalah tanaman, akan tetapi tanaman tidak bisa tumbuh dengan baik pada semua tanah. Salah satu contoh adalah tanaman padi (*Oryza Sativa L.*) yang merupakan bahan pangan yang dibutuhkan lebih dari separuh penduduk dunia. Padi tidak dapat ditanam pada daerah yang tandus dan kering karena dalam pertumbuhannya padi memerlukan air yang banyak. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanah mempunyai perbedaan komposisi mineral. Perbedaan komposisi mineral tanah dikarenakan faktor pembentuk tanah yang berbeda.

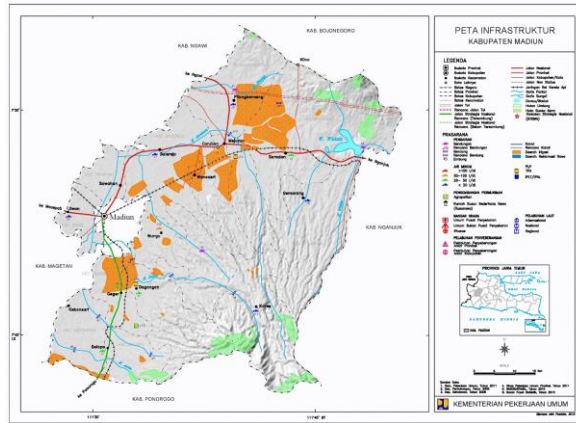
Studi ini untuk mengidentifikasi sumber mineral yang ada pada tanah pertanian menggunakan metode kemagnetan buatan. Metode kemagnetan buatan dipilih karena murah dan tidak membutuhkan waktu yang lama serta sering digunakan dalam kajian lingkungan.

Beberapa penelitian mengenai sifat – sifat magnetik pada sedimen : (Wang et al., 2008) membandingkan sifat mineral magnetik sedimen pada dua waduk di Guizhou China untuk mengetahui perbedaan sumber erosi dan sedimen. (Pozza, et all 2004) Studi kerentanan magnetik sedimen pada Danau Ontario sekitar Pelabuhan Hamilton untuk mengetahui pencemaran pada danau. (Tamuntuan, 2010) studi sedimen pada danau Maar di Jawa Timur dan Danau Towuti di Sulawesi Selatan untuk mengetahui sumber sedimen serta perubahan iklim purba, (Huliselan dan Bijaksana, 2007) identifikasi mineral magnetik pada endapan limbah cair untuk mengetahui sumber dan jenis pencemaran, (Shindharnatna, 2015) Analisis suseptibilitas magnetik sedimen sungai Metro kota Malang sebagai indikator pencemaran

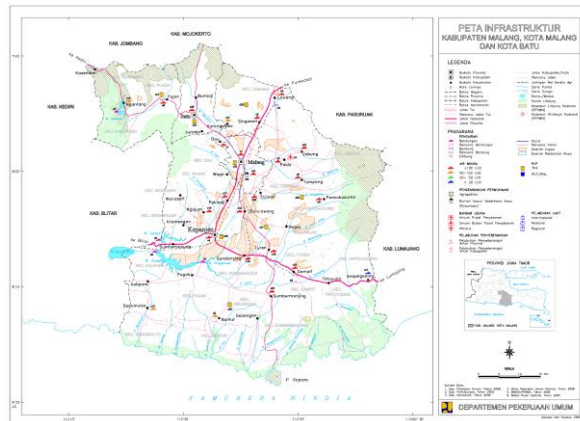
2. Metode

Pengambilan sampel dilakukan di Desa Nglanduk, Kecamatan Wungu Kabupaten Madiun daerah pertanian yang jauh dari jalan raya dan Gadang Kecamatan Sukun Kota Malang daerah pertanian dekat jalan kereta api serta jalan raya. Lokasi sampling terdiri dari dua lahan pada setiap daerah. Daerah penelitian disajikan pada gambar 1 dan gambar 2, masing-masing ditetapkan menggunakan *GPS (Global Positioning System)*.

Gambar 1. Lokasi Pengambilan sampel Madiun (Sumber: GoogleMaps, 2015)



Gambar 2. Lokasi Pengambilan Sampel Malang (Sumber: GoogleMaps, 2015)



Setiap lahan diambil tiga titik dan dibagi menjadi empat sampel pada setiap titik. Total sampel dari 12 titik yaitu sebanyak 48 sampel. Keterangan pada Gambar 1 dan Gambar 2 dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Koordinat Pengambilan Sampel Lahan Pertanian Madiun dan Malang

Daerah	LS	BT
Madiun 1	07°36'48.77"	111°33'53.41"
Madiun 2	07°36'48.77"	111°33'53.41"
Malang 1	08°00'40.82"	112°37'28.74"
Malang 2	08°00'40.82"	112°37'28.88"

Setelah dilakukan pengambilan sampel di lapangan selanjutnya dilakukan pengujian sampel di Laboraturium Sentral FMIPA Universitas Negeri Malang, pengukuran menggunakan Bartingto MS-2 Sensor untuk mengetahui suseptibilitas magnetik frekuensi rendah (χ_{lf}), suseptibilitas magnetik frekuensi tinggi (χ_{hf}) dan suseptibilitas magnetik bergantung frekuensi (χ_{fd})

3. Hasil dan Pembahasan

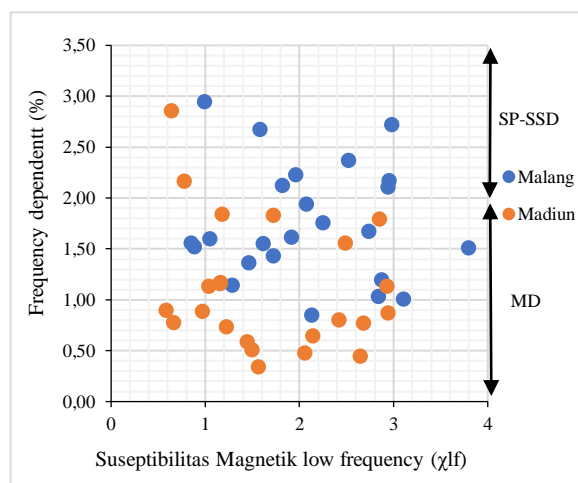
Hasil dari uji menggunakan *Bartington Susceptibilitymeter* MS2B didapatkan suatu nilai berupa *volume susceptibility*, kemudian dianalisis dan didapatkan *mass specific susceptibility* (χ). Pengukuran dilakukan dengan dua jenis frekuensi yaitu *low frequency* dan *high frequency*. Selanjutnya didapatkan nilai suseptibilitas magnetik frekuensi rendah (χ_{lf}) dan tinggi (χ_{hf}). Selain data tersebut, juga didapatkan nilai suseptibilitas magnetik frekuensi dependent (χ_{fd}). Selanjutnya diambil nilai terkecil dan terbesar dari nilai suseptibilitas magnetik frekuensi rendah (χ_{lf}). Pada tabel 2 ditampilkan nilai suseptibilitas terkecil dan terbesar dari daerah Madiun-Malang.

Tabel 2 Nilai Suseptibilitas Magnetik Madiun-Malang

Nama Sampel	χ_{lf} ($10^{-6} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$)	χ_{hf} ($10^{-6} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$)	χ_{fd} (%)
MDN.L2.S1.(1)	2,942790164	2,909538298	1,13
MDN.L2.S3.(2)	0,581840453	0,578194836	2,857
MLG.L1.S2.(3)	0,854968412	0,84158472	1,552
MLG.L1.S3.(4)	3,80174133	3,744345542	1,508

Berdasarkan data nilai suseptibilitas magnetik dapat dibuat juga grafik hubungan antara nilai χ_{lf} dan χ_{fd} . Nilai χ_{lf} sebagai umbu x dan nilai χ_{fd} sebagai sumbu y. Berdasarkan dari grafik hubungan antara nilai χ_{lf} dan χ_{fd} dapat digunakan untuk menentukan sebaran domain bulir magnetik. Berikut adalah grafik hubungan antara nilai χ_{lf} dan χ_{fd} pada grafik 3 untuk daerah pertanian padi Madiun-Malang.

Grafik 3. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} setiap sampel pada daerah Madiun-Malang



Pada grafik 3 menunjukkan bahwa sampel memiliki domain bulir magnetik baik multidomain (MD) maupun domain bulir magnetik superparamagnetik (SP) – stable single domain (SSD). Sampel yang berasal dari daerah pertanian Madiun bulir magnetiknya cenderung pada multidomain (MD). Sampel yang berasal dari daerah pertanian Malang bulir magnetiknya cenderung pada superparamagnetik (SP) – stable single domain (SSD).

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “Studi Komparasi Suseptibilitas Magnetik, Kandungan Unsur, Morfologi Mineral Magnetik dan Keasaman Tanah Pertanian Madiun-Malang” yang dilakukan melalui pengujian suseptibilitas magnetik menggunakan *Bartington Magnetic Susceptibility Meter* MS2B. Penulis menyimpulkan hasil penelitian bahwa: (1) Nilai suseptibilitas magnetik daerah pertanian Madiun mempunyai rata-rata sebesar $1,67 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{kg}$ dan nilai suseptibilitas daerah pertanian Malang mempunyai rata-rata sebesar $2,10 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{kg}$; (2) ukuran bulir magnetik yang terdapat pada lahan pertanian padi Madiun memiliki ukuran lebih besar daripada di daerah pertanian Malang.

Daftar Rujukan

- Daryanti, Nurainin Yuli (2017) Studi komparasi suseptibilitas magnetik, komposisi dan morfologi sedimen mangrove Watulimo Trenggalek dengan sedimen mangrove Wonorejo-Surabaya / Nurainin Yuli Daryanti. Diploma thesis, Universitas Negeri Malang.
- Dearing, J. A. (1994). *Environmental magnetic susceptibility: using the Bartington MS2 system*. Chi Pub..
- Foth, H. D., & Turk, L. M. (2003). *Fundamentals of soil science*, John Willey Sons. New York. USA. 360p.
- Huliselan, E. K., & Bijaksana, S. (2007). Identifikasi mineral magnetik pada lindi (Leachate). *Jurnal Geofisika*, 2.
- Jahidin, Ngkoimani, L.O., Bijaksana, S. (2011). Analisis suseptibilitas magnetik batuan ultrabasa di desa Mosolo pulau Wawonii provinsi Sulawesi Tenggara. *Institut Teknologi Bandung : Paradigma*, Vol 15 No. 2
- Kirana, K. H., Fitriani, D., Supriyana, E., & Agustine, E. (2014). Sifat magnetik sedimen sungai sebagai indikator pencemaran (Studi Kasus: Sungai Citarum Kabupaten Karawang). *Spektra: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 15(2), 99-101.
- Lambert, J. J., Dahlgren, R. A., Battany, M., McElrone, A., & Wolpert, J. A. (2008, July). *Impact of soil properties on nutrient availability and fruit and wine characteristics in a Paso Robles vineyard*. In *Proceedings of the 2nd Annual National Viticulture Research Conference* (pp. 44-45).
- Nasution, W. (2013). Identifikasi kandungan mineral magnetik guano di gua solek dan gua rantai menggunakan metode scanning electron microscope (SEM). *PILLAR OF PHYSICS*, 2(1).
- Pozza, M. R., Boyce, J. I., & Morris, W. A. (2004). Lake-based magnetic mapping of contaminated sediment distribution, Hamilton Harbour, Lake Ontario, Canada. *Journal of Applied Geophysics*, 57(1), 23-41.
- Shindharatna, S. D. (2015). Analisis suseptibilitas magnetik sedimen sungai metro kota Malang sebagai indikator pencemaran (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Malang).
- Tamuntuan, G., Bijaksana, S., Gaffar, E., Russell, J., Safiuddin, L. O., & Huliselan, E. (2010). *The magnetic properties of Indonesian lake sediment: A case study of a tectonic lake in South Sulawesi and Maar Lakes in East Java*. *ITB Journal of Science A*, 42, 31-48.
- Telford, W. M., Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied geophysics*. Cambridge university press.
- Wang, H., Huo, Y., Zeng, L., Wu, X., & Cai, Y. (2008). A 42-yr soil erosion record inferred from mineral magnetism of reservoir sediments in a small carbonate-rock catchment, Guizhou Plateau, southwest China. *Journal of Paleolimnology*, 40(3), 897-921.