JURNAL MAHKOTA AGRIBISNIS
Vol. 1, No. 2, Maret 2026, pp. 52-58
ISSN: 3124-0836

Analisis Karakteristik Biofisik Lahan Salin di Desa Sei Siur Kecamatan Pangkalan Susu

Muhammad Nazarul Yanis [a,1*], Surtan Hasibuan[b,2], Marino Manik[c,3], Andereas Siagian[d,4], Veronika Halawa[e,5]

[a,b,c,d)]Dosen Program Studi Agribisnis, Universitas Mahkota Tricom Unggul
[e)]Mahasiswa Program Studi Agribisnis, Universitas Mahkota Tricom Unggul
*mnazaruly@gmail.com

Abstract

Saline land is one of the limiting factors in agricultural land management, particularly in lowland coastal areas that are affected by seawater intrusion, poor drainage, evaporation, and salt accumulation. This study aimed to analyze the biophysical characteristics of saline land in Sei Siur Village, Pangkalan Susu District, Langkat Regency, North Sumatra. The research was conducted using a descriptive survey method through field observation and direct measurement at ten sampling points. The observed parameters included geographic coordinates, slope condition, altitude, soil moisture, and soil temperature. The results showed that all sampling points were located at an altitude of 5–10 m above sea level, with the land slope classified as slightly sloping. Soil moisture varied widely among sampling points, ranging from 0% to 90%, with an average value of 37.6%. The highest soil moisture was recorded at sampling point III, while several points showed very dry conditions. Soil temperature ranged from 30.4°C to 33.0°C, with an average of 31.82°C, indicating a relatively warm lowland soil environment. The variation in soil moisture and temperature indicates differences in micro-land conditions, vegetation cover, drainage, and surface exposure. These conditions may influence salt movement and accumulation in the soil surface layer. Therefore, saline land management in Sei Siur Village should focus on improving drainage, maintaining soil moisture, increasing organic matter input, and using ground cover vegetation to reduce evaporation. Further research involving electrical conductivity, pH, soil texture, bulk density, porosity, and permeability is recommended to determine the salinity status and physical soil quality more accurately.

Keywords: *biophysical characteristics, saline land, soil moisture, soil temperature, Sei Siur Village.*

1. Pendahuluan

Tanah adalah produk dari transformasi mineral dan organik di muka daratan bumi. Faktor lingkungan membentuk tanah dalam waktu yang lama dan memiliki organisasi dan morfologi. Tanah adalah sistem ruang-waktu bermatra empat dan berfungsi sebagai pangkalan hidup bagi manusia dan hewan tingkat tinggi (Sutanto, 2005). Tanah merupakan sumber daya alam utama dalam sistem pertanian karena berfungsi sebagai media tumbuh tanaman, tempat penyimpanan air, ruang perakaran, serta tempat berlangsungnya proses fisik, kimia, dan biologi yang menentukan produktivitas lahan. Dalam kajian tanah pertanian, sifat fisika tanah menjadi aspek penting karena berhubungan langsung dengan kemampuan tanah menahan air, menyediakan udara bagi akar, mendukung penetrasi akar, serta menentukan kemudahan pengolahan tanah. Artikel acuan yang dikaji menunjukkan bahwa analisis karakteristik tanah pada suatu lahan perlu dilakukan karena data sifat tanah sering kali masih terbatas, sedangkan informasi tersebut dibutuhkan sebagai dasar evaluasi kesesuaian dan pengelolaan lahan pertanian. Artikel tersebut menggunakan pendekatan survei dan analisis deskriptif terhadap beberapa parameter tanah seperti warna, struktur, kemiringan, ketinggian

tempat, pola ini dapat diadaptasi untuk kajian lahan salin dengan penekanan pada parameter fisika tanah (Yanis, *dkk*. 2024).

Di Indonesia, salinisasi banyak dijumpai pada kawasan pantai, daerah pasang surut, dan wilayah yang mengalami intrusi air laut. Salinisasi juga dapat terjadi akibat drainase yang buruk, evaporasi tinggi, serta masuknya air laut ke daratan. Kajian tentang salinisasi lahan di Indonesia menjelaskan bahwa wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil rentan mengalami peningkatan kadar garam akibat rob dan intrusi air laut, sedangkan karakterisasi tanah salin sering kali sulit karena garam mudah bergerak secara vertikal maupun lateral mengikuti air hujan, aliran permukaan, dan proses evaporasi (Karolinoerita dan Yusuf, 2020).

Desa Sei Siur, Kecamatan Pangkalan Susu, Kabupaten Langkat merupakan wilayah yang perlu mendapat perhatian dalam kajian tanah karena Kecamatan Pangkalan Susu memiliki karakter geografis yang berhubungan dengan kawasan pesisir. Publikasi BPS Kabupaten Langkat mencatat bahwa Kecamatan Pangkalan Susu berbatasan dengan Selat Malaka di sebelah utara dan timur, sedangkan Desa Sei Siur termasuk salah satu desa/kelurahan dalam wilayah kecamatan tersebut dengan luas 4,02 km². Kondisi wilayah yang berkaitan dengan kawasan pesisir menjadikan kajian lahan salin penting dilakukan, terutama untuk mengetahui bagaimana kondisi fisika tanah yang dapat memengaruhi kemampuan lahan dalam mendukung pertanian (BPS Kabupaten Langkat. 2024).

Penelitian terbaru pada tanah salin kawasan pesisir menunjukkan bahwa salinitas dapat mengubah distribusi ukuran agregat dan sifat hidrolik tanah, (Zhang, *dkk.* 2024) melaporkan bahwa salinitas berpengaruh terhadap pembentukan agregat tanah dan konduktivitas hidrolik, sehingga parameter salinitas perlu dipertimbangkan dalam memahami pergerakan air pada tanah pesisir. Hal ini memperkuat pentingnya analisis fisika tanah pada lahan salin, karena perubahan struktur, pori, dan konduktivitas hidrolik akan memengaruhi kemampuan tanah untuk mendukung tanaman. Masalah utama pada lahan salin tidak hanya berkaitan dengan kadar garam, tetapi juga perubahan sifat fisika tanah. Kandungan natrium yang tinggi dapat menyebabkan dispersi liat, pembentukan kerak permukaan, penyumbatan pori, peningkatan kepadatan tanah, serta rendahnya aerasi dan permeabilitas. Kondisi tersebut dapat menghambat infiltrasi air, mengurangi ruang tumbuh akar, dan menurunkan kemampuan tanah dalam menyimpan serta mengalirkan air. Penelitian sifat fisika tanah sebelumnya juga menggunakan parameter tekstur, bobot isi, berat jenis partikel, porositas, dan permeabilitas sebagai dasar analisis kuantitatif sifat tanah lapisan atas (Ayuningtyas, 2023).

Kajian lain mengenai lahan salin dunia menyebutkan bahwa pemanfaatan tanah salin masih memungkinkan dilakukan melalui pendekatan pertanian salin, yaitu pengelolaan tanah, air, dan tanaman yang toleran terhadap garam. Namun, keberhasilan pengelolaan tersebut membutuhkan pemahaman awal mengenai sifat tanah, ketersediaan air, kondisi drainase, pH, dan tingkat salinitas. Oleh sebab itu, inventarisasi sifat fisika tanah di Desa Sei Siur menjadi langkah dasar untuk mengetahui apakah lahan memiliki kendala fisik berupa porositas rendah, permeabilitas lambat, pemadatan, atau drainase buruk (Negacz, *et.al.* 2022). Berdasarkan tinjauan tersebut, penelitian tentang **Analisis Karakteristik Biofisik Lahan Salin di Desa Sei Siur, Kecamatan Pangkalan Susu** penting dilakukan untuk menyediakan data dasar yang belum banyak tersedia secara spesifik pada tingkat desa. Data ini diharapkan dapat menjadi informasi awal bagi petani, penyuluh, pemerintah desa, dan pihak terkait dalam menyusun strategi pengelolaan lahan salin secara lebih tepat, terutama melalui perbaikan drainase, pengelolaan air, penambahan bahan organik, pengurangan pemadatan tanah, serta pemilihan komoditas atau varietas yang lebih adaptif terhadap kondisi salin.

2. Metodologi

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2026. Pengambilan sampel tanah dilakukan di Desa Sei Siur, Kecamatan Pangkalan Susu, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara, kemudian dilanjutkan dengan analisis tanah di Laboratorium Program Studi S-1 Agribisnis, Universitas Mahkota Tricom Unggul.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Aplikasi *Google Maps*, *Google Earth*, Laptop, GPS, Drone Udara, Peta Administrasi, Cangkul, Kamera, Higrometer dan Alat Tulis. Bahan yang digunakan meliputi Kantong Plastik, Kerta Label dan Sampel Tanah yang digunakan untuk analisis tanah di laboratorium.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei deskriptif-kuantitatif. Metode survei digunakan untuk memperoleh gambaran kondisi biofisik lahan secara langsung melalui pengamatan lapangan, pengukuran titik koordinat, pengambilan sampel tanah, dan wawancara singkat dengan petani atau masyarakat setempat. Pendekatan deskriptif-kuantitatif digunakan karena data yang dikumpulkan berupa data hasil pengamatan lapangan dan hasil analisis laboratorium, kemudian disajikan dalam bentuk tabel, nilai rata-rata, kisaran nilai, klasifikasi, serta interpretasi kondisi sifat fisika tanah. Penentuan lokasi penelitian didasarkan pada indikasi adanya pengaruh salinitas, seperti kedekatan dengan kawasan pesisir atau saluran yang dipengaruhi air asin, kondisi genangan, drainase lahan, serta perubahan vegetasi di permukaan tanah. Data pendukung wilayah diperoleh dari peta administrasi, citra satelit, data BPS, dan hasil survei awal lapangan.

Pendekatan survei tanah ini sesuai dengan prinsip *soil survey*, yaitu kegiatan untuk memetakan, mendeskripsikan, mengklasifikasikan, dan menafsirkan tubuh tanah secara alami dalam suatu bentang lahan. *Soil Survey Manual* USDA juga menegaskan bahwa survei tanah digunakan untuk menyusun dan memanfaatkan data tanah sebagai dasar interpretasi lahan (*Soil Science Division Staff, 2017*).



Gambar 1. Pengukuran Karakteristik Tanah

2.4. Tahapan Penelitian

Tahap pertama adalah persiapan, meliputi studi pustaka, pengumpulan peta administrasi, pengamatan citra satelit, penentuan rencana titik sampel, penyusunan alat dan bahan, serta pengurusan izin penelitian. Pada tahap ini dilakukan pula identifikasi awal kawasan yang diduga salin berdasarkan

kedekatan dengan kawasan pesisir, saluran, genangan, penggunaan lahan, dan informasi masyarakat. Tahap kedua adalah survei pendahuluan. Kegiatan ini dilakukan untuk memastikan batas lokasi penelitian, mengenali variasi karakteristik dan kondisi lahan, mencatat kondisi drainase, genangan, vegetasi, serta menentukan titik pengamatan yang mewakili kondisi lahan. Pada tahap ini juga dilakukan wawancara singkat dengan petani atau perangkat desa mengenai riwayat penggunaan lahan, kejadian banjir rob atau intrusi air laut, sistem drainase, dan kendala pemanfaatan lahan.

Tahap ketiga adalah pengambilan sampel tanah. Pada setiap titik pengamatan, tanah terganggu diambil dari kedalaman 0–30 cm sebanyak 10 sampel, kemudian sampel dimasukkan ke plastik sampel, diberi kode, dicatat titik koordinatnya, dan dibawa ke laboratorium. dalam posisi aman. Tahap keempat adalah analisis sampel, diukur langsung di lapangan dan di laboratorium. Sampel digunakan untuk analisis beberapa karakteristik tanah.

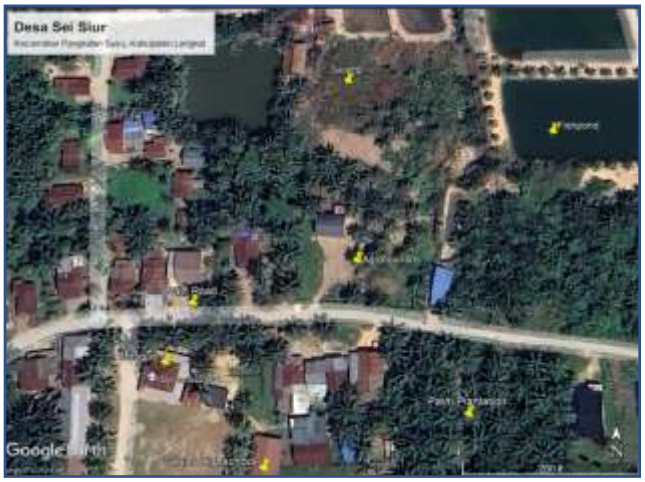
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik Lahan

Tabel 1. Karakteristik Biofisik Lahan Salin, Desa Sei Siur

No.	Sampel	Titik Koordinat	Kriteria Lereng	Ketinggian Tempat (mdpl)	Kelembaban Tanah (%)	Suhu Tanah (°C)
1.	I	4.105549° 98.236363°	Agak Miring	5 – 10	35	33
2.	II	4.10551° 98.236464°	Agak Miring	5 – 10	58	33
3.	III	4.105581° 98.236455°	Agak Miring	5 – 10	90	32
4.	IV	4.105689° 98.236502°	Agak Miring	5 – 10	0	31.7
5.	V	4.105409° 98.236443°	Agak Miring	5 – 10	0	32.5
6.	VI	4.10548° 98.236191°	Agak Miring	5 – 10	69	32.4
7.	VII	4.105666° 98.236151°	Agak Miring	5 – 10	61	31.4
8.	VIII	4.105889° 98.236265°	Agak Miring	5 – 10	0	31.4
9.	IX	4.105318° 98.236126°	Agak Miring	5 – 10	14	30.4
10.	X	4.105541° 98.236131°	Agak Miring	5 – 10	49	30.4

Sumber: Data Primer, 2026.



Gambar 2. Citra Udara pada Lahan Salin, Desa Sei Siur

Kecamatan Pangkalan Susu merupakan wilayah yang memiliki karakter geografis pesisir. Publikasi (BPS Kabupaten Langkat, 2024) menyajikan data Kecamatan Pangkalan Susu sebagai publikasi tahunan yang memuat kondisi geografis, pemerintahan, sosial, dan data pembangunan wilayah. Informasi geografis ini penting karena karakter wilayah pesisir dapat menjadi dasar awal untuk menduga adanya pengaruh salinitas pada lahan, meskipun status salinitas tanah tetap perlu dibuktikan melalui pengukuran daya hantar listrik tanah atau *electrical conductivity.*

Berdasarkan hasil pengamatan pada 10 titik sampel di Desa Sei Siur, Kecamatan Pangkalan Susu, seluruh titik penelitian berada pada ketinggian 5–10 mdpl dengan kriteria lereng agak miring. Kondisi ini menunjukkan bahwa lahan penelitian termasuk wilayah dataran rendah pesisir yang memiliki potensi dipengaruhi oleh dinamika air laut, aliran permukaan, drainase, serta perubahan kadar garam dalam tanah. Wilayah dengan ketinggian rendah dan berdekatan dengan kawasan pesisir umumnya lebih rentan mengalami salinisasi, terutama apabila dipengaruhi oleh intrusi air laut, genangan pasang, evaporasi tinggi, dan sistem drainase yang kurang baik. Hal ini sejalan dengan Karolinoerita dan Yusuf (2020) yang menjelaskan bahwa salinisasi tanah di Indonesia banyak dijumpai pada wilayah pesisir, daerah pasang surut, serta wilayah yang mengalami pengaruh air laut.

Ketinggian tempat yang rendah juga menunjukkan bahwa lahan penelitian berpotensi mengalami pengaruh hidrologi pesisir. Pada wilayah seperti ini, persoalan salinitas sering berkaitan dengan kualitas air, kedalaman muka air tanah, drainase, dan evaporasi. (FAO, 1994) menjelaskan bahwa pada tanah dengan muka air tanah dangkal, air dapat naik ke zona perakaran melalui proses kapilaritas; apabila air tersebut mengandung garam, maka garam dapat menjadi sumber salinitas yang berkelanjutan pada zona perakaran atau permukaan tanah. Kondisi lereng yang tergolong agak miring pada seluruh titik pengamatan menunjukkan adanya peluang pergerakan air permukaan dari bagian yang lebih tinggi ke bagian yang lebih rendah. Pada satu sisi, kemiringan yang tidak terlalu curam dapat membantu aliran air permukaan dan mengurangi genangan berlebih. Namun pada lahan salin, kondisi ini juga dapat memengaruhi distribusi garam di permukaan tanah karena garam terlarut dapat berpindah mengikuti aliran air, proses kapilaritas, maupun penguapan. Oleh karena itu, karakteristik lereng dan ketinggian tempat menjadi informasi penting dalam memahami dinamika kelembaban tanah dan potensi akumulasi garam pada lahan penelitian.

Kondisi kelembaban yang sangat beragam ini memperlihatkan bahwa pengelolaan air menjadi faktor penting dalam pemanfaatan lahan salin di Desa Sei Siur. Pengelolaan tersebut dapat dilakukan melalui perbaikan saluran drainase, pengaturan waktu pengairan, pencucian garam menggunakan air tawar

apabila tersedia, serta penambahan bahan organik untuk memperbaiki kemampuan tanah dalam menyimpan air. Negacz, *et.al.* (2022) menjelaskan bahwa pemanfaatan lahan salin masih memungkinkan dilakukan, tetapi memerlukan pengelolaan tanah dan air yang tepat serta pemahaman terhadap kondisi biofisik lahan.

Selain drainase, penambahan bahan organik juga penting untuk memperbaiki kondisi fisik tanah. Bahan organik dapat membantu meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki porositas, meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air, dan menekan fluktuasi suhu permukaan. (Mishra et.al. 2023) menjelaskan bahwa pengelolaan residu tanaman, biochar, agroforestri, mikroba pemacu pertumbuhan, dan pendekatan berbasis tanah lainnya merupakan bagian dari strategi potensial untuk mengelola salinitas dan memperbaiki kesehatan tanah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan karakteristik biofisik lahan salin di Desa Sei Siur, Kecamatan Pangkalan Susu, dapat disimpulkan bahwa lokasi penelitian termasuk wilayah yang berpotensi dipengaruhi oleh dinamika kawasan pesisir, terutama terkait pergerakan air, drainase, evaporasi, dan kemungkinan akumulasi garam pada tanah. Kelembaban tanah pada lokasi penelitian menunjukkan variasi yang cukup tinggi, yaitu berkisar antara 0–90% dengan rata-rata 37,6%. Variasi tersebut menunjukkan bahwa distribusi air tanah pada lahan tidak merata dan dapat dipengaruhi oleh kondisi mikro-lahan, tutupan vegetasi, drainase, tekstur tanah, serta tingkat keterbukaan permukaan tanah. Titik-titik dengan kelembaban rendah berpotensi mengalami pengeringan dan akumulasi garam, sedangkan titik-titik dengan kelembaban tinggi perlu dikelola agar tidak mengalami genangan yang dapat mengganggu aerasi tanah.

Suhu tanah pada lokasi penelitian berkisar antara 30,4–33,0°C dengan rata-rata sekitar 31,82°C. Kisaran suhu tersebut menunjukkan karakteristik lahan dataran rendah tropis yang relatif hangat. Suhu tanah yang cukup tinggi dapat meningkatkan laju evaporasi, sehingga pada lahan salin berpotensi mempercepat akumulasi garam di permukaan tanah, terutama pada bagian lahan yang memiliki kelembaban rendah dan permukaan tanah terbuka. Secara umum, karakteristik biofisik lahan salin di Desa Sei Siur menunjukkan perlunya pengelolaan tanah dan air secara tepat. Upaya pengelolaan yang disarankan meliputi perbaikan drainase, pengaturan kelembaban tanah, penambahan bahan organik, penggunaan vegetasi penutup tanah, serta pemantauan salinitas secara berkala. Karena data salinitas tanah secara langsung seperti EC belum ditampilkan dalam hasil penelitian, maka penelitian lanjutan perlu dilakukan dengan menambahkan parameter EC, pH, tekstur, bobot isi, porositas, permeabilitas, dan bahan organik agar status salinitas dan kualitas fisik tanah dapat ditentukan secara lebih akurat.

Acknowledgment

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan informasi dalam penyusunan penelitian ini, khususnya kepada masyarakat dan instansi terkait Kecamatan Pangkalan Susu, kepada Program Studi S-1 Agribisnis Universitas Mahkota Tricom Unggul dan berbagai pihak yang telah membantu dalam pengumpulan data dan penyelesaian penelitian.

References

[1]. Ayers, R.S. & Westcot, D.W. 1994. *Water Quality for Agriculture.* FAO Irrigation and Drainage Paper. 29 Rev. 1.

[2]. Ayuningtyas, E. A. 2023. *Analisis permeabilitas lapisan tanah atas di berbagai satuan lahan di SubDAS Binuang, Kalimantan Selatan*. *Fruitset Sains: Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 11(3), 165–174.

[3]. BPS Kabupaten Langkat. 2024. *Kecamatan Pangkalan Susu Dalam Angka 2024*. BPS Kabupaten Langkat.

[4]. Karolinoerita, V., & Yusuf, W.A. 2020. *Salinisasi Lahan dan Permasalahannya di Indonesia*. Jurnal Sumberdaya Lahan, 14(2), 91–99.

[5]. Mishra AK, Das R, George Kerry R, Biswal B, Sinha T, Sharma S, Arora P and Kumar M (2023) *Promising management strategies to improve crop sustainability and to amend soil salinity*. Front. Environ. Sci. 10:962581. doi: 10.3389/fenvs.2022.962581.

[6]. Negacz, K., Malek, Ž., de Vos, A., & Vellinga, P. 2022. *Saline soils worldwide: Identifying the most promising areas for saline agriculture*. Journal of Arid Environments, 203, 104775.

[7]. Soil Science Division Staff. 2017. *Soil Survey Manual. USDA Handbook No. 18, 4th Edition. United States Department of Agriculture*, Natural Resources Conservation Service.

[8]. Sutanto, R. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah : Konsep dan Kenyataan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

[9]. Yanis, M.N., dkk. 2024. *Analisis Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Lahan Sawah di Desa Lanjut, Kecamatan Singkep Pesisir*. Jurnal Penelitian Agri Hatantiring.

[10].Zhang, X., Zuo, Y., Wang, T., & Han, Q. 2024. *Salinity Effects on Soil Structure and Hydraulic Properties: Implications for Pedotransfer Functions in Coastal Areas*. Land, 13(12), 2077.