

Evaluasi Kesuburan Tanah Lahan Pertanian Sawah di Daerah Gresik, Lamongan, dan Tuban: Studi Kasus Identifikasi Salinitas dan Indeks Kesuburan Tanah

Muhammad Daffa Akbar^{1*}, Mochammad Arifin², Purwadi³

^{1,2,3} Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur,
Surabaya, Indonesia

*Korespondensi Penulis. E-mail: muhdaffakbar1711@gmail.com,
arifin.agro@upnjatim.ac.id, purwadi@upnjatim.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56480/snsep3k.v6i1.10>

Abstract

This study evaluated the soil fertility of rice fields in Gresik, Lamongan, and Tuban that were identified as copies. Factors such as salinization, physical, chemical, and biological properties of the soil affect rice productivity. Using exploratory descriptive methods and cluster sampling, this study identifies soil characteristics and soil fertility index. The results showed that the soil had a clay-clay texture, a neutral-slightly alkaline pH, and a moderate-high KTK. Low salinity ($EC < 2 \text{ dS.m}^{-1}$), but low C-organic and N-total are limiting factors. The Soil Fertility Index (SFI) ranges from 0.53–0.69 (moderate). Improved management of organic matter and nitrogen is needed to increase land productivity.

Kata kunci– Soil fertility, Salinity, Agriculture, Soil Fertility Index (SFI)



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution ShareAlike (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

A. PENDAHULUAN

Tanah sawah sangat penting untuk menghasilkan bahan pangan pokok, namun produktivitasnya terancam berkurang di daerah pesisir akibat meningkatnya kadar salinitas. Tanah salin memiliki beberapa permasalahan, seperti rendahnya tekanan osmotik tanaman, kandungan Na^+ tinggi, unsur N dan K rendah, pH tinggi, dan C-organik rendah, sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman dan menurunkan produktivitas. Setiap wilayah memiliki karakteristik tanah yang berbeda, termasuk bahan induk pembentuk tanah, kandungan mineral, topografi, vegetasi, dan curah hujan. Kabupaten Gresik, Lamongan, dan Tuban semua berbatasan langsung dengan laut, sehingga dapat mengalami dampak salinitas. Kabupaten Gresik dan Kabupaten Lamongan adalah dua wilayah yang berdampingan serta berbatasan sejajar dengan pesisir pantai utara.

Lahan sawah yang memiliki kesuburan tanah yang baik memiliki kemampuan dalam menyokong pertumbuhan suatu tanaman akan berlangsung secara optimal apabila berada pada kondisi lingkungan yang didukung oleh faktor-faktor lingkungan lain yang berada dalam keadaan optimum dan tidak memiliki faktor pembatas dalam tanah yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Kandungan unsur hara dalam tanah bersifat dinamis, bergantung pada kondisi musim, jenis tanaman yang dibudidayakan, serta metode pengolahan tanah yang diterapkan. (Lubis & Siregar, 2019).

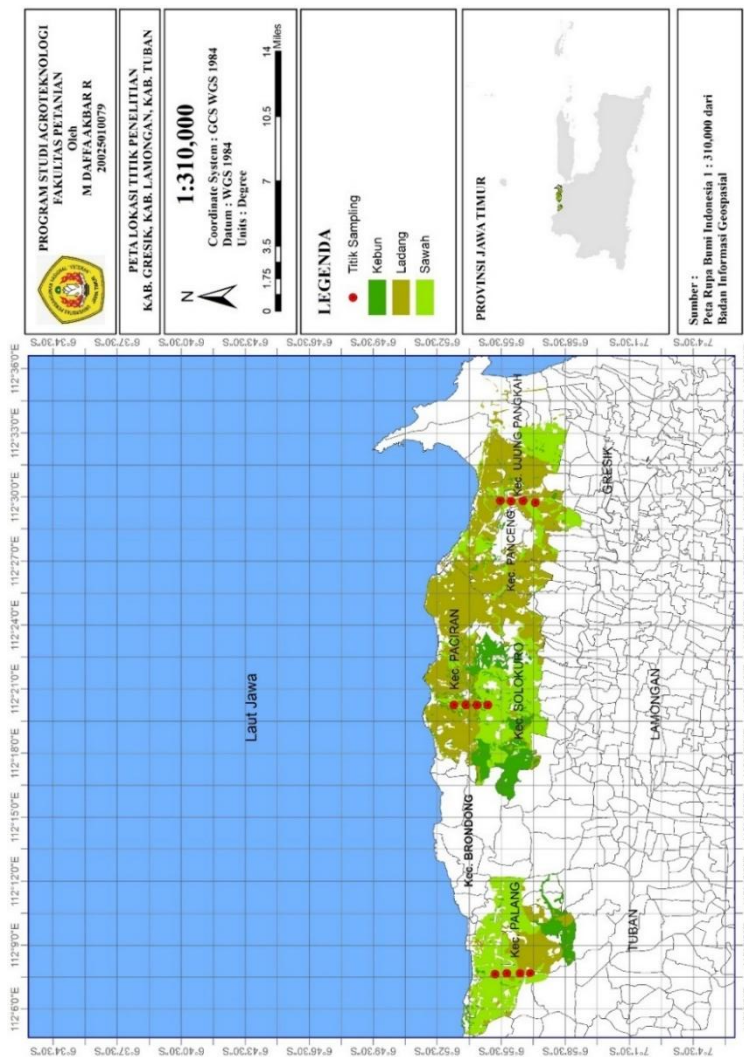
Kesuburan tanah merupakan faktor penting dalam menunjang aktivitas budidaya tanaman, karena sifat fisik, kimia, dan biologi tanah dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan akar tanaman. Kimia tanah dapat menentukan kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman, sehingga memunculkan perbedaan antara tanah yang tergolong subur dan yang tidak (Utomo, 2016). Tanah dengan kesuburan rendah memerlukan input yang lebih besar, sehingga meningkatkan biaya produksi

pertanian. Oleh karena itu, evaluasi kesuburan tanah sangat penting untuk meningkatkan produktivitas pertanian.

B. METODE

Kegiatan penelitian dilaksanakan di bulan Maret - Juni 2025 dengan pengambilan sampel tanah dilakukan di lahan pertanian sawah di daerah hilir Kabupaten Gresik, Lamongan, dan Tuban. Pengujian laboratorium untuk sampel tanah dan air dilaksanakan di Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Kegiatan ini dibantu dengan metode deskriptif eksploratif dengan melakukan survei lapangan untuk mengevaluasi kondisi tanah di lahan pertanian sawah dan menggunakan metode cluster sampling yang berdasarkan jarak antar titik sampel dengan garis tepi pantai.

Pengambilan sampel tanah lahan salin ini dilakukan pada 3 kabupaten, yaitu Gresik, Lamongan, dan Tuban dengan lahan seluas 15m x 15m dengan kedalaman 0-30 cm dan 30-60 cm. Sebaran luasan lahan salin pada kabupaten Gresik, (Kec. Ujung Pangkah) Sawah 13000,42 ha, Ladang 2526,94 ha, Kebun 85,14 ha, (Kec. Panceng) Sawah 1112,02 ha, Ladang 3307,76 ha, Kebun 141,60 ha. Kabupaten Lamongan, (Kec. Solokuro) Sawah 359,28 ha, Sawah Tadah Hujan 2923,00 ha, Ladang 2318,41 ha, Kebun 2341,85 ha, (Kec. Paciran) Sawah 88,84 ha, Sawah Tadah Hujan 304,04 ha, Ladang 4217,67 ha, Kebun 420,02 ha. Kabupaten Tuban (Kec. Palang) Sawah 1110,07 ha, Sawah Tadah Hujan 2651,87 ha, Kebun 884,18 ha.



Gambar 1. Peta titik lokasi penelitian Gresik, Lamongan, dan Tuban

Tabel 1. Koordinat titik lokasi penelitian

Kode	Koordinat		Jarak Terhadap Garis Pantai (km)	Koordinat (mdpl)
	Lintang	Bujur		
G1	6°55'27.66"S	112°29'50.77"T	2,31	7
G2	6°55'59.78"S	112°29'49.13"T	3,23	9
G3	6°56'33.70"S	112°29'49.36"T	4,33	32
G4	6°57'5.95"S	112°29'43.78"T	5,27	32
L1	6°53'15.36"S	112°20'17.98"T	2,27	11
L2	6°53'50.91"S	112°20'16.01"T	3,12	29
L3	6°54'21.85"S	112°20'16.46"T	4,21	38
L4	6°54'54.86"S	112°20'17.73"T	5,28	57
T1	6°55'13.42"S	112° 7'40.40"T	2,23	6
T2	6°55'49.35"S	112° 7'44.28"T	3,14	11
T3	6°56'20.01"S	112° 7'40.33"T	4,10	14
T4	6°56'54.28"S	112° 7'40.87"T	5,18	17

Parameter analisis tanah yang digunakan adalah pH, EC, C-organik, Na, Ca, Mg, KTK, Tekstur, N, P, K, dan KB. Setiap sampel tanah dikeringanginkan kemudian ditumbuk dan disaring menggunakan ayakan 0,5mm dan 2mm untuk analisa kimia dan fisika tanah. Sampel tanah yang diambil adalah sampel tanah terganggu, tanah yang sudah ditumbuk dan diayak kemudian dianalisis berdasarkan parameter analisis salinitas yaitu, pH, EC, Na, Ca, Mg, dan C-organik.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisika Tanah

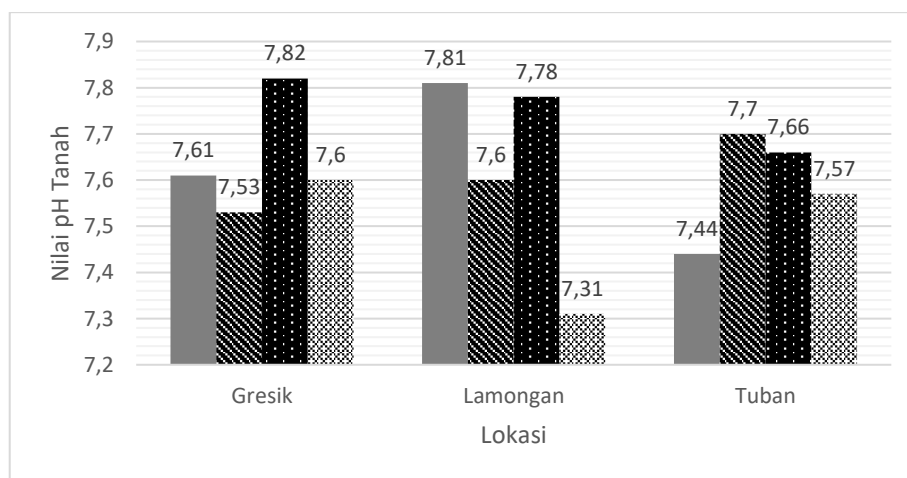
Hasil analisis tektur tanah pada lahan Kabupaten Gresik di titik G1 didapatkan tekstur tanah lempung liat berpasir dengan presentase fraksi pasir lebih banyak daripada Kabupaten Lamongan dan Tuban. Tanah yang memiliki tekstur kasar atau didominasi oleh pasir memiliki lebih banyak pori-pori besar yang berfungsi untuk pergerakan udara dan air dan lebih mudah mengalami pencucian garam. Sebaliknya, tanah yang memiliki tekstur halus atau yang didominasi oleh liat memiliki lubang-lubang kecil sehingga pergerakan air menjadi lebih lambat dan meningkatkan retensi garam.

Hal ini berkaitan dengan tingkat natrium yang lebih tinggi dalam sampel tanah di Kabupaten Tuban, (Zega, 2024). Pada lahan (G1, G2, G3, G4, L1, L2, L3, L4, dan T4) tanah terbentuk oleh sedimentasi litoral, sedangkan tanah pada T1, T2, dan T3 terbentuk melalui sedimentasi sungai, sedimen sungai adalah tanah yang dihasilkan dari sedimen material yang terangkut dari hulu ke hilir yang disebabkan oleh, erosi tanah di daerah aliran sungai, pengikisan batuan di dasar sungai, dan material yang terbawa oleh air hujan yang menghasilkan tekstur tanah yang bermacam-macam dan lebih halus (B. Y *et al.*, 2017).

Sifat Kimia Tanah

pH Tanah

PH tanah memiliki peranan penting, di antaranya mempengaruhi penyerapan unsur hara oleh tanaman dan menentukan mudah tidaknya unsur hara diserap oleh tanaman. Pada tanah masam cenderung banyak ditemukan unsur hara mikro yang mudah larut (Hardjowigeno, 2015).



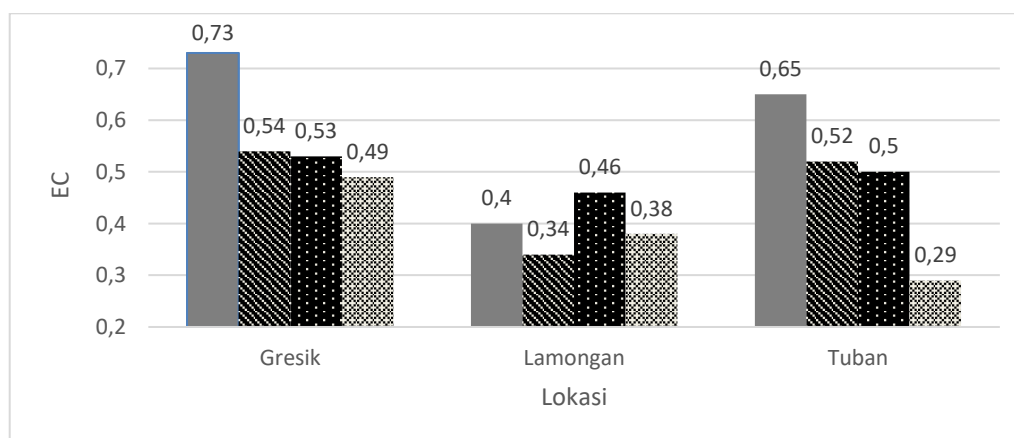
Gambar 2. Hasil analisis pH tanah

Nilai pH kategori netral (6,6-7,5) mudah menyerap unsur hara, dikarenakan pada kisaran nilai pH tersebut sebagian unsur hara mudah larut dalam air dan pH juga menunjukkan keberadaan unsur-unsur bagi tanaman (Trisnawati, 2022). Semakin tinggi konsentrasi ion H^+ maka semakin asam tanah tersebut. Sebaliknya, semakin tinggi ion H^+ maka tanah akan semakin basa (alkalis). Jika konsentrasi kedua ion tersebut dalam keadaan seimbang,

maka tanah bereaksi netral (PH 6-7) (Agustina *et al.*, 2022). Kemasaman tanah diukur menggunakan alat yang sesuai standar laboratorium maupun dengan alat sederhana dengan teknologi tepat guna. (Fadhil & Rohmah, 2021). Selain itu, pH yang optimal dapat membantu mengurangi dampak negatif dari salinitas dan meningkatkan pertumbuhan serta hasil panen tanaman padi (Masganti *et al.*, 2023).

EC (Electrical Conductivity)

Nilai EC dipengaruhi oleh jenis ion valensi dan konsentrasi. Selain itu, EC memiliki hubungan dengan pergerakan ion, semakin mudah ion bergerak maka nilai EC juga semakin besar (Muliawan *et al.*, 2016). Nilai EC yang tinggi umumnya mengganggu penyerapan hara, sedangkan nilai yang rendah hingga sedang masih dapat mendukung pertumbuhan secara optimal.

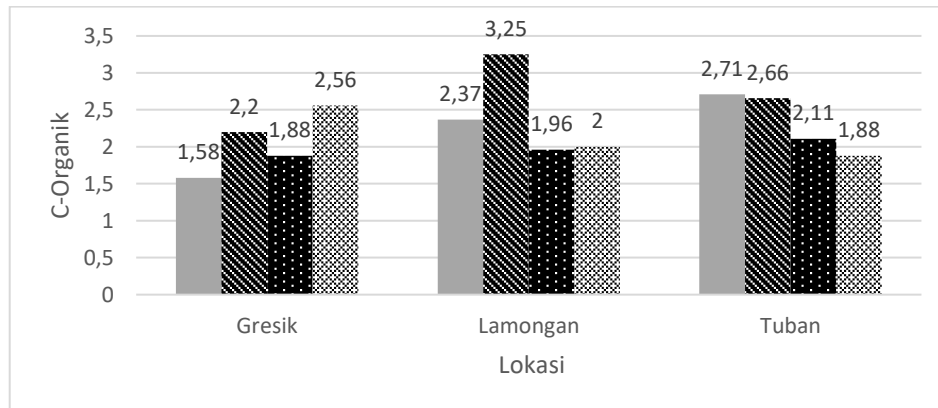


Gambar 3. Hasil analisa EC tanah

Nilai EC tanah pada ketiga lokasi penelitian berkisar antara 0,29-073 dS/m. Nilai tertinggi ditemukan di daerah Gresik dengan nilai 0,73 dS/m, sedangkan nilai terendah terdapat di daerah Tuban (0,29 dS/m). Sementara itu, Lamongan memiliki nilai EC yang paling rendah, yaitu antara 0,34-0,46 dS/m. Proses salinisasi terjadi ketika air irigasi dengan kandungan garam yang relatif tinggi digunakan secara terus menerus akan menyebabkan pengendapan garam (Karolinoerita *et al.*, 2020).

C-Organik

Menurut (Sari *et al.*, 2023) pentingnya C-Organik dalam tanah adalah berdampak terhadap efisiensi serta produktivitas tumbuhan. C-organik berfungsi sebagai pedoman untuk meningkatkan efisiensi pertumbuhan tumbuhan dan umur tanaman. C-organik yang cukup dalam tanah akan meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki porositas dan kemampuan tanah dalam menyimpan unsur hara (Surya *et al.*, 2017).



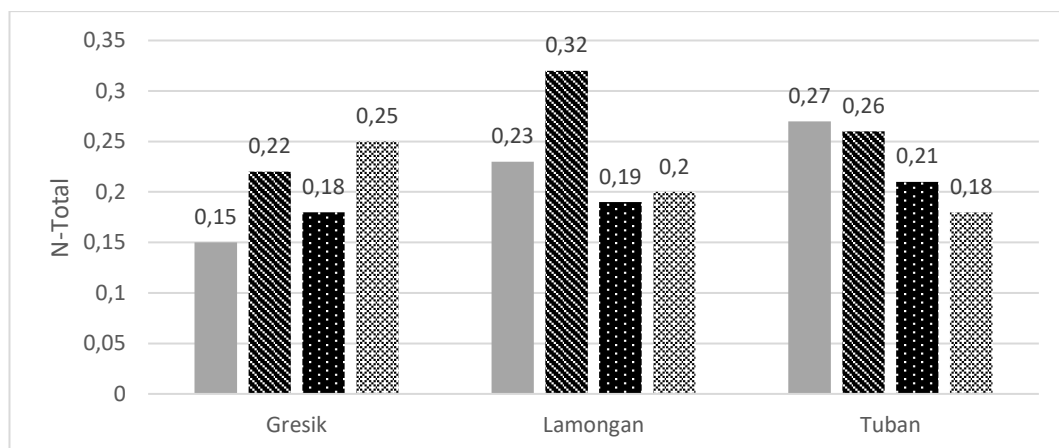
Gambar 4. Hasil analisis C-Organik

Kadar C-organik tanah pada ketiga lokasi penelitian berada dalam kisaran antara 1,58 – 3,25%. Nilai terendah diperoleh pada lahan Gresik sebesar 1,58%, sedangkan nilai tertinggi pada lahan Lamongan yaitu 3,25%. Perbedaan antar lokasi ini dapat dipengaruhi oleh faktor manajemen lahan, seperti intensitas pemberian pupuk organik dari sistem pertanian lokal, hal ini sejalan dengan penelitian Putra *et al.* (2024), yang menyatakan bahwa perbedaan kandungan C-organik dipengaruhi oleh penambahan bahan organik pada lahan kering yang dikonversi menjadi sawah, terutama melalui penggunaan pupuk organik.

Kualitas C-Organik dalam tanah sangat dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme yang ada di dalamnya. C-Organik terbentuk melalui proses pembusukan oleh mikroorganisme. Semakin aktif mikroorganisme, semakin besar potensi pembentukan C-Organik yang mempercepat dekomposisi bahan organik dan meningkatkan ketersediaan unsur hara. Aktivitas mikroorganisme ini penting untuk menjaga kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman (Riski, *et al.*, 2023).

N-Total

Kadar nitrogen total (N-total) adalah indikator penting kesuburan tanah yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti pembentukan daun dan batang. Ketersediaannya dipengaruhi oleh bahan organik, aktivitas mikroorganisme, curah hujan, dan pengelolaan lahan (Rupa, 2022). Nilai N-total yang rendah menunjukkan rendahnya bahan organik yang masuk dan hilangnya kandungan nitrogen dengan cepat yang disebabkan oleh pencucian.



Gambar 5. Hasil analisis N-Total

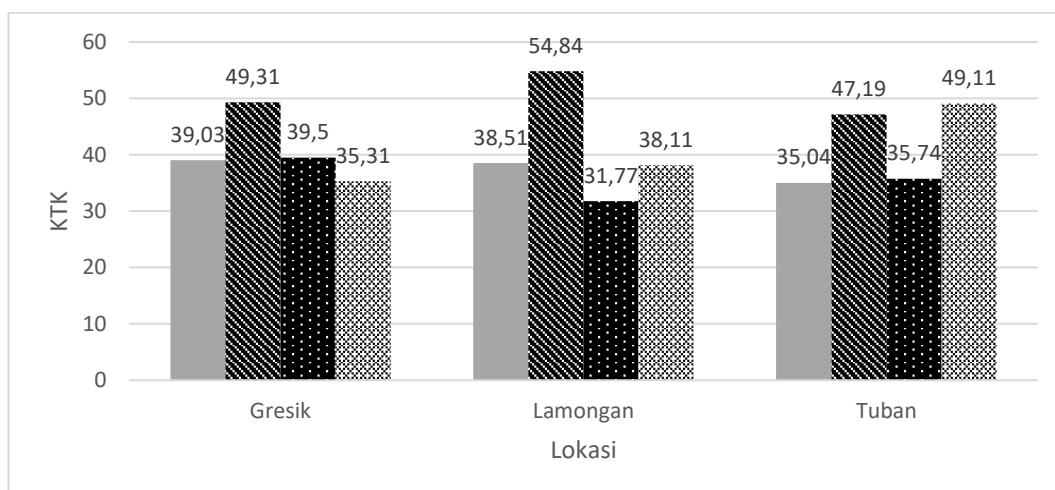
Kandungan nitrogen total (N-total) pada tanah sawah di tiga lokasi penelitian, yaitu Gresik, Lamongan, dan Tuban, berada pada kisaran 0,15–0,32% dengan kategori rendah hingga sedang. Secara keseluruhan, nilai rata-rata N-total adalah sekitar 0,25%, yang masih masuk dalam kategori sedang, meskipun terdapat variasi antar lokasi dan sampel. Secara keseluruhan, perbandingan dari ketiga daerah ini bahwa Lamongan memiliki kadar N-total relatif lebih baik dibanding Gresik dan Tuban.

Kandungan N-total yang rendah pada tanah dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, rendahnya kandungan bahan organik tanah dan terjadinya proses pencucian akibat curah hujan tinggi. Ketersediaan nitrogen total (N-total) juga dipengaruhi oleh pengelolaan lahan, tekstur tanah, dan jenis pupuk yang digunakan. Hal ini sesuai dengan penelitian Tando (2019), yang menyatakan bahwa bahan organik merupakan sumber utama N tanah

dan penentu utama ketersediaannya, sementara itu tekstur tanah dapat menentukan kapasitas simpan N dan rentan terhadap pencucian (Hamid *et al.*, 2019).

KTK (Kapasitas Tukar Kation)

Kapasitas Tukar Kation (KTK) adalah indikator utama kesuburan tanah yang menunjukkan kemampuan koloid tanah (liat dan bahan organik) untuk menahan dan menukar kation hara seperti K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan NH_4^+ (Harefa *et al.*, 2024). Menurut Halawa *et al.*, (2025), KTK yang tinggi menunjukkan kemampuan tanah yang baik dalam menahan dan menyediakan unsur hara bagi tanaman.



Gambar 6. Hasil analisis KTK

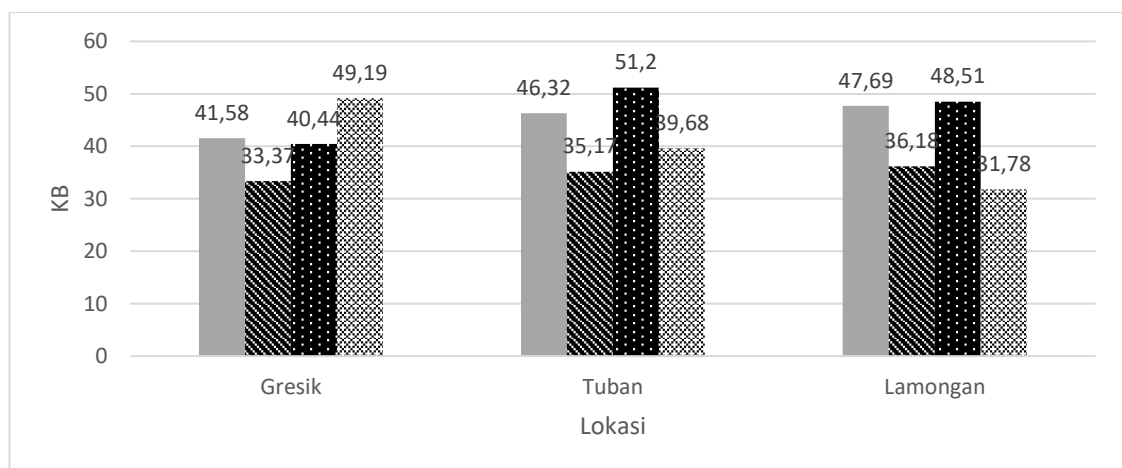
Berdasarkan analisis KTK pada Gambar 4.4, nilai KTK di ketiga lokasi penelitian berkisar 31,77–54,84 cmol/kg, dengan nilai tertinggi di Lamongan (L2: 54,84 cmol/kg) dan terendah di L3 (31,77 cmol/kg). Tanah di Lamongan menunjukkan variasi dari kriteria sedang hingga sangat tinggi, kemungkinan dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dan liat.

Beberapa faktor yang dapat memengaruhi KTK tanah adalah kandungan bahan organik dan liat tanah hal ini terlihat pada sampel G2-G4 yang memiliki tekstur liat dan menunjukkan nilai KTK yang lebih tinggi dibandingkan G1 yang memiliki tekstur lempung liat berpasir, sementara itu wilayah Lamongan dan Tuban memiliki tekstur liat. Meskipun memiliki

tekstur tanah yang relatif seragam, variasi nilai KTK di kedua wilayah ini diduga dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dan aktivitas pengelolaan lahan Ginting (2020).

Kejenuhan Basa (KB)

Kejenuhan Basa (KB) adalah parameter penting dalam menilai kesuburan tanah, karena menunjukkan proporsi KTK yang diisi oleh kation basa seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , dan Na^+ (Sahfiitra, 2023). Nilai KB yang tinggi maka semakin banyak kation basa yang tersedia dan memiliki reaksi netral, sebaliknya nilai Kb yang rendah menunjukkan dominasi kation asam (H^+ dan Al^+) memiliki tanah bersifat masam.



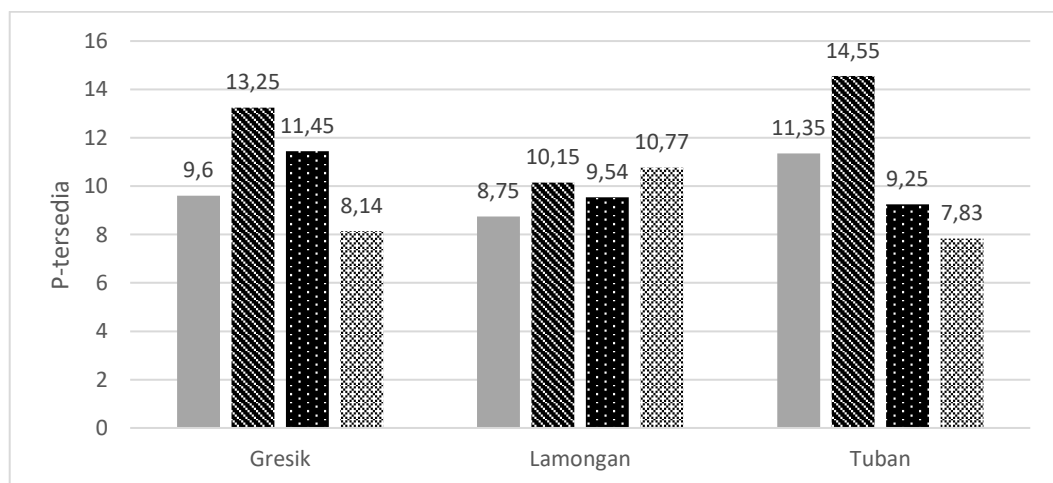
Gambar 7. Hasil analisis kejenuhan basa

Nilai KB pada ketiga lokasi penelitian yaitu Gresik, Lamongan dan Tuban menunjukkan rentang antara 31,78% hingga 51,21% termasuk kategori sedang hingga tinggi. Nilai KB terendah diperoleh pada titik T4 di Kabupaten Tuban sebesar 31,78%, sedangkan nilai tertinggi ditemukan pada titik L3 dengan presentase sebesar 51,21% dan sebagian besar sampel lainnya berada pada kisaran 35-49%. Tanah dikategorikan sangat subur jika memiliki nilai kejenuhan basa lebih dari 80%, apabila tanah memiliki nilai kejenuhan basa 50-80% maka tanah termasuk kategori kesuburan sedang, dan tanah tidak subur apabila nilai kejenuhan basa kurang dari 50% (Tisdale *et al.*, 2003) dalam (Puspita *et al.*, 2024).

Nilai KB yang masuk pada kriteria tinggi ($>45\%$), sebagian besar tapak jerapan ditempati oleh Ca^{2+} dan Mg^{2+} yang jumlahnya mendominasi dan memberikan keuntungan bagi kesuburan tanah dikarenakan Ca^{2+} , Al^{3+} , dan Mg^{2+} memiliki manfaat bagi tanah. Dengan demikian beberapa sample KB memiliki kandungan Na yang cukup besar, keberadaan Na dalam jumlah besar membuat kestabilan agregat terganggu yang sering terjadi pada tanah bertekstur liat. Akumulasi Na dalam jangka panjang dapat menyebabkan masalah sodisitas yang berdampak pada infiltrasi air dan oksigen dalam tanah tanah (Mohanavelu *et al.*, 2021).

P-Tersedia

Fosfor berperan dalam pembentukan energi (ATP), perkembangan akar, dan pemasakan biji atau buah, Ketersediaan fosfor dalam tanah merupakan faktor penting dan dapat berpengaruh terhadap kesuburan lahan terutama pada pertumbuhan dan hasil tanaman (Rompon *et al.*, 2024). Kandungan P-tersedia yang tinggi berpotensi terhadap pertumbuhan tanaman yang semakin baik, meskipun ketersediaannya dipengaruhi oleh faktor retensi tanah atau fiksasi oleh Al, Fe, dan Ca (Nopriani *et al.*, 2021).



Gambar 8. Hasil analisis P-tersedia

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan fosfor tersedia dalam tanah sawah di Kabupaten Gresik, Lamongan, dan Tuban berada dikisaran 7,83-14,55 ppm dengan kategori rendah hingga sedang. Di daerah Gresik menunjukkan variasi kandungan P-tersedia dari rendah pada sampel G1 dan

G4 dan sedang pada G2 dan G3. Pada daerah Lamongan, sebagian besar sampel masuk pada kriteria rendah. Dan di daerah Tuban lebih beragam dimana terdapat sampel dengan kriteria rendah pada sampel T3 dan juga sedang pada sampel T1 dan T2. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan fosfor (P) pada lahan sawah di Indonesia umumnya berkisar dari rendah hingga sedang, dengan dipengaruhi oleh input pupuk, pengolahan tanah, serta faktor kimia seperti pH dan kandungan Al serta Fe oksida (Agoesdy *et al.*, 2019).

Tingkat Salinitas Tanah

Tabel 11. Hasil analisis salinitas tanah

Kode	pH	EC (ds.m ⁻¹)	Kadar Garam (cmol.kg ⁻¹)			SAR (%)	ESP (%)	Kategori
			Na	Ca	Mg			
G1	7,61	0,73	1,14	21,30	13,56	0,39	2,92	Non salin
G2	7,53	0,54	0,95	21,58	7,08	0,35	1,93	Non salin
G3	7,82	0,53	0,38	24,72	11,96	0,13	0,96	Non salin
G4	7,60	0,49	0,41	17,44	8,75	0,16	1,16	Non salin
L1	7,81	0,40	0,52	32,32	12,76	0,15	1,35	Non salin
L2	7,60	0,34	0,42	49,45	9,21	0,11	0,77	Non salin
L3	7,78	0,46	0,68	21,31	9,54	0,24	2,14	Non salin
L4	7,31	0,38	1,17	24,13	10,39	0,40	3,07	Non salin
T1	7,44	0,65	1,49	19,30	12,33	0,53	4,25	Non salin
T2	7,70	0,52	0,90	25,24	13,63	0,29	1,91	Non salin
T3	7,66	0,50	1,07	22,16	7,09	0,40	2,99	Non salin
T4	7,57	0,29	0,19	24,85	8,36	0,07	0,39	Non salin

Tabel diatas menunjukkan hasil analisis sampel tanah dari daerah pesisir di Kabupaten Gresik, Tuban, dan Lamongan, didapatkan beberapa parameter yang menunjukkan tingkat salinitas, meliputi pH, EC, kadar garam Na, Ca, dan Mg, serta KTK selanjutnya dihitung untuk mendapatkan parameter SAR dan ESP. Kadar Na rendah yaitu 0,1-0,3 cmol.kg⁻¹ terdapat pada sampel G3 dan T4, sedang yaitu 0,4-0,7 cmol.kg⁻¹ pada sampel G4, L1, L2, dan L3, tinggi yaitu 0,8-1 cmol.kg⁻¹ terdapat pada sampel G2 dan T2, dan sangat tinggi >1 cmol.kg⁻¹ terdapat pada sampel G1, L4, T1, dan T3. Semua sampel memiliki nilai EC <1 dS.m⁻¹ sehingga dikategorikan sangat rendah. Adapun persentase Na-dd (ESP) sangat rendah yaitu <2% terdapat pada

sampel G2, G3, G4, L1, L2, T2, dan T3, rendah yaitu 2% - 4% terdapat pada sampel G1, L3, L4, dan T3, sedang yaitu 4%-10% terdapat pada sampel T1. Dengan ini, seluruh sampel tanah dapat dikategorikan lahan dengan tingkat salinitas yang sangat rendah.

Berdasarkan klasifikasi salinitas oleh Eviati *et al* (2023), kadar Na rendah yaitu 0,1-0,3 cmol.kg⁻¹ terdapat pada sampel G3 dan T4, sedang yaitu 0,4-0,7 cmol.kg⁻¹ pada sampel G4, L1, L2, dan L3, tinggi yaitu 0,8-1 cmol.kg⁻¹ terdapat pada sampel G2 dan T2, dan sangat tinggi >1 cmol.kg⁻¹ terdapat pada sampel G1, L4, T1, dan T3. Tanah salin memiliki pH yang relatif tinggi atau basa, yakni berkisar antara 7 hingga 8,5 (Masganti *et al.*, 2023). Setiap sampel memiliki nilai pH >7 dengan kriteria basa atau agak alkalis. Menurut Setiawan *et al.*, (2020), wilayah pertanian yang berada lebih dari 1,5 km dari garis pantai memiliki tingkat salinitas yang rendah terutama bila memiliki sistem irigasi yang baik dan tidak menggunakan air tanah secara berlebihan.

Status Kesuburan Tanah SFI

Analisis sifat kimia tanah tidak hanya mencakup kandungan hara makro, tetapi juga perlu dilengkapi dengan evaluasi dengan *Soil Fertility Index* (SFI). Indeks ini digunakan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai tingkat kesuburan tanah berdasarkan beberapa parameter kimia yang terukur, sehingga kondisi kesuburan tanah di setiap lokasi dapat dibandingkan secara objektif dan dapat lebih mudah menentukan status kesuburan tanah.

Kode Sampel	pH H ₂ O	C-Organik (%)	Nitrogen Total (%)	P-Tersedia (ppm)	K-dd (me/100 g)	Ca-dd (me/100 g)	Mg-dd (me/100 g)	KTK (me/100 g)	KB (%)	SFI
G1	7,61	1,58 (R)	0,15 (R)	9,6 (R)	0,84 (T)	10,06 (S)	4,19 (T)	39,03 (T)	41,58 (S)	0,61
G2	(AA)	2,20	0,22 (S)	13,25 (S)	0,59 (S)	11,23 (T)	3,68 (T)	49,31 (ST)	33,37 (R)	(S) 0,6
G3	7,53	(S)	0,18 (R)	11,45 (S)	0,25 (R)	10,07 (S)	5,27 (T)	39,50 (T)	40,45 (R)	(S) 0,5
G4	(N) 7,8	1,88 (R)	0,25 (S)	8,14 (R)	0,20 (R)	11,16 (T)	5,60 (T)	35,31 (T)	49,2 (R)	(S) 0,6
L1	2 (AA)	2,56 (S)	0,23 (S)	8,75 (R)	0,82 (T)	10,13 (S)	6,37 (T)	38,51 (T)	0 (S)	0,6
L2	() 7,6	(S)	0,32 (S)	10,15 (R)	0,52 (S)	13,51 (T)	4,84 (T)	54,84 (ST)	46,32 (S)	5 (S)
L3	0 (AA)	2,37 (S)	0,19 (R)	10,77 (R)	0,66 (T)	10,45 (S)	4,64 (T)	31,77 (T)	35,18 (R)	0,67
L4	() 7,8	3,25 (T)	0,20 (R)	9,54 (R)	0,37 (R)	8,74 (S)	4,84 (T)	38,11 (T)	1 (S)	(S) 0,6
T1	1 (AA)	1,96 (R)	0,27 (S)	10,77 (R)	0,31 (R)	9,52 (S)	6,08 (T)	35,04 (T)	39,6 (R)	(S) 0,6
T2	() 7,6	(R)	0,26 (S)	11,35 (S)	0,31 (R)	10,30 (S)	5,56 (T)	47,19 (ST)	9 (S)	0,5
T3	0 (AA)	2,00 (R)	0,21 (S)	14,55 (S)	0,19 (R)	12,18 (T)	3,89 (T)	35,74 (T)	36,18 (R)	(S) 0,6
T4	() 7,7	2,71 (S)	0,18 (R)	9,25 (R)	0,09 (SR)	10,72 (S)	4,60 (T)	49,11 (ST)	48,51 (S)	2 (S)
	(AA) 7,3	2,66 (S)		7,83 (R)				31,78 (R)	0,61	(S)
	(N) 7,4	2,11 (S)								(S) 0,5
	(N) 7,7	1,88 (R)								0,53
	0 (AA)									3 (S)
	() 7,6									
	6 (AA)									
	() 7,5									
	7 (AA)									
	()									

Tabel 12. Hasil *Soil Fertility Index* (SFI)

Keterangan: AA = Agak Alkalis; N = Netral; SR = Sangat Rendah; R = Rendah; S = Sedang; T = Tinggi; ST = Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan seperti Tabel 4.12 nilai Soil Fertility Index (SFI) pada lahan penelitian memiliki kisaran antara 0,53 hingga 0,67,

yang masuk dalam kategori sedang. Sampel dengan nilai SFI tertinggi pada G1 sebesar 0,67, umunya di dukung oleh ketersediaan kation basa yang memadai, kondisi pH netral hingga agak alkalis, serta C-organik yang relatif lebih baik. Sebaliknya, sampel dengan nilai SFI rendah pada sampel T4 sebesar 0,53, ini disebabkan oleh kandungan bahan organik dan N-total yang terbatas. Kondisi ini menurunkan kemampuan tanah dalam mendukung ketersediaan hara makro, meskipun parameter lain seperti pH dan kation basa relatif cukup stabil. Penelitian Suntoro *et al.* (2023) menyebutkan bahwa bahan organik dan N-total menjadi faktor utama yang membatasi nilai Soil Fertility Index (SFI), artinya peningkatan keduanya dapat meningkatkan kesuburan tanah secara signifikan.

Perhitungan *Soil Fertility Index* (SFI) diawali dengan menentukan parameter kimia tanah yang paling berpengaruh terhadap kesuburan, digunakan analisis statistik *Principal Component Analysis* (PCA) dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Parameter dengan nilai loading tertinggi pada hasil PCA ditetapkan sebagai *Minimum Soil Fertility Indicators* (MSFI), karena parameter tersebut dinilai paling mewakili tingkat kesuburan tanah secara umum (Dengiz *et al.*, 2017).

Evaluasi Kesuburan Tanah

Tabel 13. Evaluasi kesuburan tanah

Parameter	Nilai Kisaran	Kategori	Peran Terhadap Kesuburan
ESP	0,39 – 4,25	Sangat rendah (ESP <15%)	Tidak signifikan (bukan faktor pembatas)
SAR	0,07 – 0,53	Sangat rendah (SAR <13)	Tidak signifikan
pH tanah	7,31 – 7,82	Netral – Agak Alkalis	Faktor penunjang (mendukung ketersediaan hara)
C-Organik	1,58 – 3,25	Rendah – Tinggi	Faktor pembatas utama (berpengaruh signifikan terhadap SFI)
N-total	0,32 – 0,15	Rendah – Sedang	Faktor pembatas (rendah pada sebagian lokasi)

P-tersedia	14,55 -7,83	Rendah – Sedang	Membatasi pada lokasi tertentu
KTK	54,84 – 31,77	Tinggi – Sangat Tinggi	Faktor penunjang (menunjukkan potensi retesni hara baik)
KB	51,21 – 31,78	Rendah – Sedang	Faktor penunjang (menyediakan kation basa Ca, Mg, K, Na)
SFI	0,53 – 0,67	Sedang	Cerminan kombinasi faktor pembatas dan penunjang

Hasil evaluasi kesuburan tanah berdasarkan Soil Fertility Index (SFI) menunjukkan adanya variasi tingkat kesuburan tanah antar lokasi penelitian. Nilai SFI secara umum berada pada kategori sedang, dengan kisaran 0,53 – 0,67. Nilai indeks yang relatif tinggi mencerminkan bahwa tanah di beberapa lokasi masih memiliki potensi mendukung produksi pertanian, terutama karena ditunjang oleh ketersediaan kation basa (Ca, Mg, K) serta kondisi pH yang cenderung netral.

Lokasi dengan C-organik <1,5% cenderung memiliki SFI lebih rendah, karena bahan organik berperan penting dalam memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah. Hal ini sejalan dengan Mujiyo et al. (2023), yang menyatakan bahwa SFI dipengaruhi oleh bahan organik, serta ketersediaan P dan K. Hasil penelitian Dey *et al.*, (2021), kendala utama kesuburan bukan berasal dari salinitas, tetapi dari rendahnya bahan organik (<1,5%) dan P tersedia.

D. SIMPULAN

Seluruh sampel tanah dari Gresik, Tuban, dan Lamongan memiliki tingkat salinitas sangat rendah, dengan EC <1 dS.m⁻¹ dan ESP mayoritas sangat rendah hingga rendah. Evaluasi kesuburan tanah dengan SFI menunjukkan variasi tingkat kesuburan antar lokasi, dengan kategori sedang (0,53-0,67). Nilai SFI yang relatif tinggi menunjukkan potensi tanah mendukung produksi pertanian, terutama karena ketersediaan kation basa (Ca, Mg, K) dan pH netral. Indeks Kesuburan Tanah (SFI) kisaran SFI 0,53 -

0,67 (kategori sedang) SFI tertinggi G1 (0,67) yang didukung oleh ketersediaan kation basa memadai pH netral hingga agak alkalis. C-organik relatif lebih baik SFI terendah T4 (0,53) yang disebabkan oleh kandungan bahan organik dan N-total terbatas Mengurangi kemampuan tanah mendukung ketersediaan hara makro.

DAFTAR PUSTAKA

- Gede, I., Sudipa, I., Widhi Adnyana, N., Kusuma, A. S., Komang, I., Ganda Wiguna, A., Putu, I., Eka, A., Udayana, D., Mahesa, P., Artha, K., Radhitya, L., Kusuma Wijaya, B., Shinta, G. A., Astari, D., Putu, N., Suandana, W., Kherismawati, E., Masuk, N., ... Diterima, N. (2025). *Literasi Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam Mendukung Pembelajaran Anak Sekolah Dasar*. <https://ejournal.sidyanusa.org/index.php/joswae>
- Iskandar, M. F., Dewi, D. A., & Hayat, R. S. (2024). Pentingnya Literasi Budaya dalam Pendidikan Anak SD: Sebuah Kajian Literatur. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(1). <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i1.723>
- Sulistiawati, A., Khawani, A., Yulianti, J., Kamaludin, A., & Munip, A. (2023). Implementasi profil pelajar Pancasila melalui proyek bermuatan kearifan lokal di SD Negeri Trayu. *Jurnal Fundadikdas (Fundamental Pendidikan Dasar)*, 5(3). <https://doi.org/10.12928/fundadikdas.v5i3.7082>