

Analisis Status Kandungan Bahan Organik dan Produktivitas Lahan di Perkebunan Kelapa Sawit

Muhammad Nanda Riyo Saputra^{*}), Dian Pratama Putra, Sri Suryanti

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*}Email Korespondensi: riyosaputra2905@gmail.com

ABSTRAK

Penurunan produktivitas kelapa sawit di Indonesia sering dikaitkan dengan degradasi lahan, terutama kandungan bahan organik tanah yang rendah, yang menyebabkan stagnasi hasil panen. Studi ini bertujuan untuk menganalisis status kandungan bahan organik tanah (C-organik, nitrogen, fosfor, kalium, dan kapasitas tukar kation) serta hubungannya dengan produktivitas lahan secara komprehensif di PT Karyamas, Kalimantan Barat. Metode penelitian menggunakan survei deskriptif dengan teknik *purposive sampling* untuk mengumpulkan 60 sampel tanah komposit, yang kemudian dianalisis di laboratorium. Data produktivitas Buah Segar (TBS) aktual untuk periode 2020-2025 diuji menggunakan uji T independen serta analisis korelasi dan regresi. Hasil menunjukkan bahwa lahan dengan kandungan bahan organik tinggi memiliki ketersediaan hara yang signifikan lebih tinggi, dengan rata-rata 68,23 ppm nitrogen, 204,13 ppm fosfor, dan 198,90 ppm kalium dibandingkan dengan lahan dengan kandungan bahan organik rendah. Analisis statistik membuktikan korelasi positif yang sangat kuat antara bahan organik dan kapasitas tukar kation (KTK) ($r = 0,82$). Dari aspek produksi, perbedaan yang jelas terlihat dari tahun 2021 hingga 2025, dimana lahan dengan kandungan bahan organik tinggi mampu mencapai produktivitas 21,60 ton/ha/tahun, sementara lahan dengan kandungan bahan organik rendah cenderung stagnan pada 12,50 ton/ha/tahun. Kesimpulannya, kandungan bahan organik tanah memiliki pengaruh signifikan dalam meningkatkan sifat kimia tanah dan meningkatkan produktivitas kelapa sawit yang berkelanjutan, sehingga pengelolaan limbah organik seperti janjang kosong sangat dianjurkan untuk menjaga stabilitas hasil panen.

Kata Kunci: kelapa sawit, bahan organik tanah, produktivitas lahan, sifat kimia tanah

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit merupakan tulang punggung ekonomi Indonesia, dengan luas areal perkebunan sawit Indonesia saat ini mencapai 16,38 juta hektar dan menghasilkan produksi minyak sawit mencapai 52,76 juta ton. Data Badan Pusat Statistik, (2024) menunjukkan bahwa Indonesia menguasai 58% pasar minyak sawit global, menjadikannya produsen terbesar di dunia.

Namun, produktivitas kelapa sawit di Indonesia menunjukkan kecenderungan stagnasi bahkan menurun di beberapa wilayah. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi penurunan produktivitas tersebut adalah penurunan kualitas tanah, khususnya kandungan bahan organik tanah (Ginting, 2020).

Studi oleh (Walida et al., 2020) di lahan miring kelapa sawit menunjukkan bahwa tanah dengan kandungan bahan organik rendah (<2%) memiliki kemampuan produktivitas yang jauh lebih rendah dibandingkan tanah dengan kandungan bahan organik sedang 2%-3%

hingga tinggi 3%-5%, kriteria penilaian sifat kimia tanah berdasarkan petunjuk teknis evaluasi kesuburan tanah yang dikeluarkan kementerian pertanian pada 2012.

Studi terbaru oleh Saragih et al., (2020) di Provinsi Jambi mengungkapkan bahwa perkebunan sawit rakyat memiliki indeks keberlanjutan 58,64 (kategori cukup berkelanjutan), tetapi degradasi bahan organik tanah menjadi ancaman serius akibat praktik budidaya intensif dan pemupukan tidak berimbang. Penelitian (Hafiz et al., 2025) di Kabupaten Pasaman Barat juga menunjukkan bahwa ekspansi lahan sawit mencapai 11% pada 2021, tetapi peningkatan produksi tidak signifikan akibat penurunan kualitas tanah, termasuk kandungan bahan organik yang hanya 1,5-2,0% (kategori rendah menurut kriteria Balai Penelitian Tanah). Hal ini diperparah oleh minimnya penerapan *Good Agricultural Practices* (GAP) di tingkat petani, seperti pengelolaan limbah tandan kosong sawit (TKKS) untuk bahan organik.

Di sisi lain, program pemerintah seperti replanting dan sertifikasi ISPO belum sepenuhnya menyentuh aspek kesehatan tanah. Data Kementerian Koordinasi Bidang Perekonomian, (2021) menunjukkan hanya 180.000 hektar kebun rakyat yang diremajakan pada 2021, sementara 70% perkebunan rakyat masih didominasi tanaman tua (>25 tahun) dengan produktivitas stagnan. Padahal, bahan organik tanah yang optimal (>3,5%) dapat meningkatkan efisiensi pupuk sintetis hingga 30% dan menekan emisi karbon dari lahan gambut.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan bahan organik pada lahan perkebunan kelapa sawit dan hubungannya dengan produktivitas lahan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi petani dalam mengoptimalkan pengelolaan lahan agar lebih berkelanjutan dan produktif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan perkebunan kelapa sawit PT karyamas di Desa Merakai Panjang Kecamatan Puring Kencana Kabupaten Kapus Hulu Provinsi Kalimantan Barat dan dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Laboratorium Sentral, INSTIPER Yogyakarta. Waktu yang diperlukan dalam melaksanakan penelitian ini pada bulan Desember 2025 sampai Januari 2026, yang meliputi kegiatan persiapan alat, pengambilan sampel di lapangan, pengolahan data, dan analisis data.

Alat yang digunakan adalah bor tanah, timbangan, kantong plastik, pisau, plastik sampel, kamera, alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lapisan topsoil tanah dan kertas label.

Penelitian ini menggunakan metode survei dan deskriptif analisis. Metode survei digunakan untuk mendapatkan data kuantitatif (primer) berupa angka dengan cara analisis di laboratorium dan metode deskriptif analisis dengan menggunakan data sekunder yaitu produktivitas lahan ton/ha/tahun. Penentuan titik sampel menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria umur tanaman yang sama, varietas tanaman yang sama dan *Stand per hectare* (SPH) yang sama. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui hasil analisis tanah yang dilakukan di laboratorium dengan pengambilan sampel tanah dengan teknik komposit sejumlah 60 sampel untuk dianalisis kandungan C-organik, Nitrogen, fosfor, kalium, kapasitas tukat kation dan data sekunder dalam penelitian ini di dapatkan langsung dari perusahaan berupa data produksi kelapa sawit dalam satu tahun.

Data dianalisis dengan uji-T independen (T-test) untuk membandingkan produktivitas lahan berdasarkan status kandungan bahan organik, untuk melihat hubungan antara kandungan bahan organik tanah dengan produktivitas lahan perkebunan kelapa sawit selanjutnya dilakukan analisis Korelasi dan Regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Independen T test sifat kimia tanah memperlihatkan bahwa tanah dengan kandungan bahan organik rendah dan bahan organik tinggi mempengaruhi sifat kimia tanah ditunjukkan pada Tabel 1.

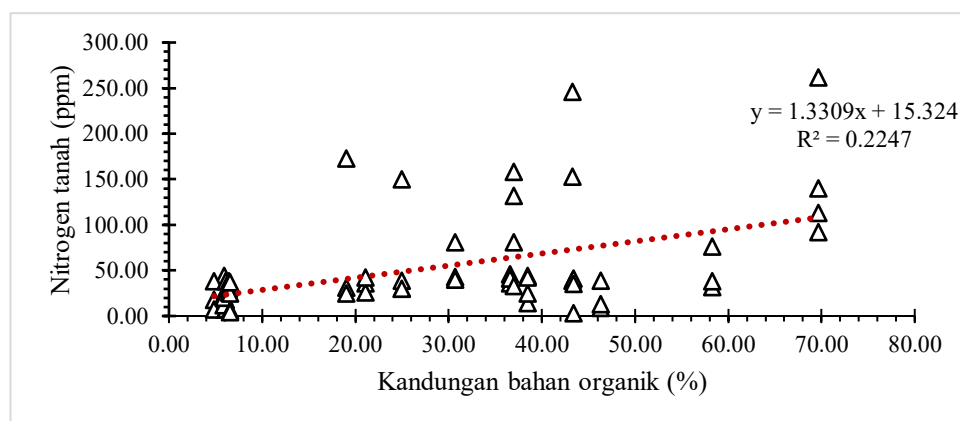
Tabel 1. Pengaruh bahan organik terhadap sifat kimia tanah

Parameter	Kandungan Bahan Organik		Keterangan
	Rendah	Tinggi	
Nitrogen (ppm)	22,40 ± 12,49 b	68,23 ± 62,51 a	*
Fosfor (ppm)	98,15 ± 29,12 b	204,13 ± 145,59 a	*
Kalium (ppm)	90,90 ± 29,24 b	198,90 ± 145,44 a	*
KTK (cmol/kg)	4,02 ± 0,63 b	25,67 ± 7,21 a	*

Sumber : Data Primer 2026

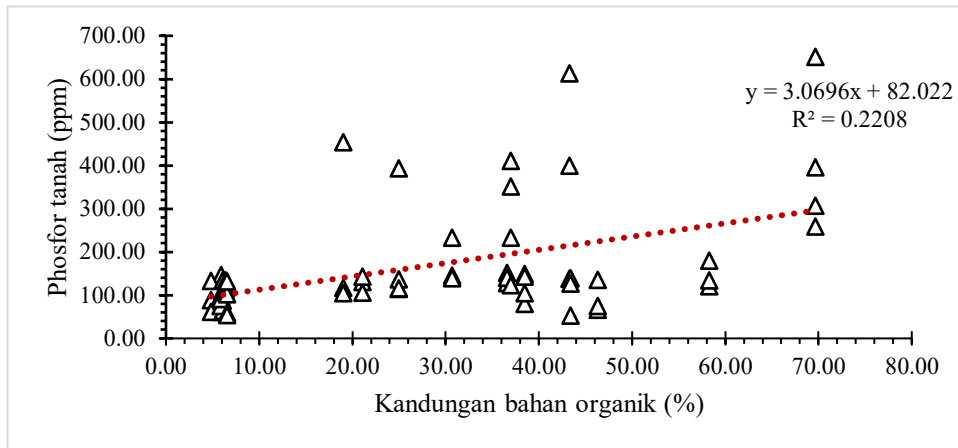
Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Independen T test pada taraf 5% dan ± diikuti standart deviasi; * = beda nyata pada α 0,05, tn = tidak beda nyata

Hasil Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan bahan organik di dalam tanah memiliki korelasi positif yang signifikan terhadap ketersediaan unsur hara makro seperti Nitrogen, Fosfor, dan Kalium. Pada parameter Nitrogen, tanah dengan bahan organik tinggi memiliki nilai rata-rata sebesar 68,23 ± 62,51 yang secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan lahan berbahan organik rendah yang hanya mencapai 22,40 ± 12,49. Hal serupa terjadi pada unsur Fosfor dan Kalium, di mana terdapat perbedaan nyata dengan nilai tertinggi pada kelompok bahan organik tinggi masing-masing sebesar 204,13 ± 145,59 dan 198,90 ± 145,44. Hubungan ini dipertegas oleh nilai koefisien korelasi yang menunjukkan adanya hubungan positif yang kuat, di mana setiap peningkatan bahan organik akan meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dalam tanah. Secara teoritis, bahan organik berperan sebagai sumber hara utama melalui proses mineralisasi yang dilakukan oleh mikroorganisme tanah mengubah bahan organik menjadi hara tersedia bagi tanaman (Hardjowigeno, 2015).



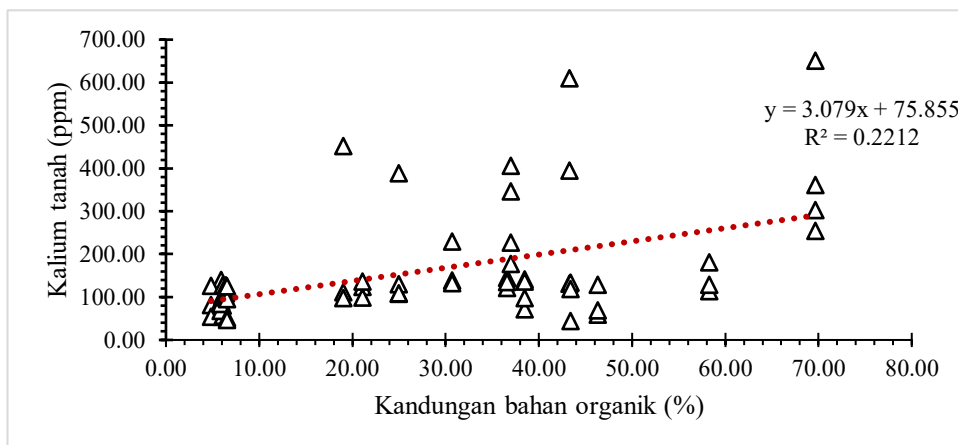
Gambar 1. Grafik korelasi bahan organik dengan nitrogen (ppm)

Hasil uji regresi dan korelasi menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat dan signifikan antara bahan organik dan N-tersedia tanah dengan nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,47$ dan signifikan pada taraf 5%. persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = 1,3309x + 15,324$ yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan bahan organik akan meningkatkan nitrogen tanah sebesar 1,33%.



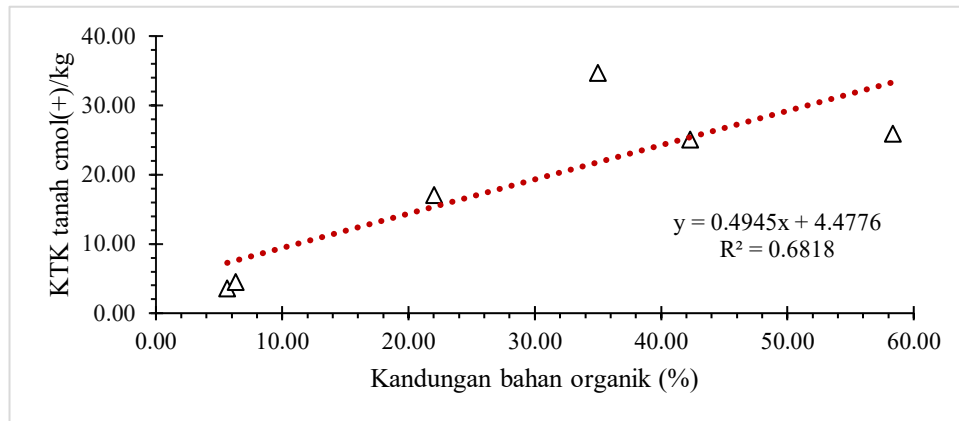
Gambar 2. Grafik korelasi bahan organik dengan fosfat (ppm)

Hasil uji korelasi regresi menunjukkan hubungan positif yang sangat kuat dan signifikan antara bahan organik dan p-tersedia tanah dengan nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,46$ dan signifikan pada taraf 5%. Selain itu, persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = 3,0696x + 82,022$, yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan bahan organik akan meningkatkan p-tersedia pada tanah sebesar 3,06%.



Gambar 3. Grafik korelasi bahan organik dengan kalium (ppm)

Uji korelasi regresi menunjukkan hubungan positif dan signifikan antara bahan organik dan kalium tanah dengan nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,47$ dan signifikan pada taraf 5%. Nilai persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = 3,079x + 75,855$, yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan bahan organik akan meningkatkan K-tersedia tanah sebesar 3,07%.



Gambar 4. Grafik korelasi bahan organik pada parameter KTK

Efisiensi Efisiensi pemupukan pada perkebunan kelapa sawit sangat bergantung pada kemampuan tanah dalam menjerap dan menyediakan hara bagi tanaman. Berdasarkan hasil analisis, bahan organik memiliki korelasi positif yang sangat kuat terhadap Kapasitas Tukar Kation (KTK) dengan nilai ($r = 0,82$). Lahan dengan bahan organik tinggi menunjukkan nilai rerata yang lebih tinggi $25,67 \pm 7,21$ cmol/kg dibandingkan lahan berbahan organik rendah yang hanya sebesar $4,02 \pm 0,63$ cmol/kg. KTK yang tinggi ini berfungsi sebagai absorben bagi kation hara dari pupuk seperti K^+ mencegah kehilangan hara akibat pencucian oleh curah hujan yang tinggi (Ginting, 2020). Selain itu, KTK yang tinggi membantu menetralkan efek toksik dari aluminium dan besi melalui pembentukan senyawa khelat organik (Hasibuan et al., 2023)

Tabel 2 Pengaruh kandungan bahan organik rendah dan tinggi pada produktivitas kelapa sawit (ton/ha/tahun)

Produktivitas (ton/ha/tahun)	Kandungan Bahan Organik		Keterangan
	Rendah	Tinggi	
2020	$9,61 \pm 0,36$ a	$10,07 \pm 2,90$ a	tn
2021	$7,41 \pm 0,41$ b	$15,57 \pm 0,93$ a	*
2022	$10,29 \pm 1,19$ b	$18,94 \pm 1,33$ a	*
2023	$11,46 \pm 1,46$ b	$20,24 \pm 1,35$ a	*
2024	$12,52 \pm 0,07$ b	$21,32 \pm 1,24$ a	*
2025	$12,50 \pm 0,04$ b	$21,60 \pm 3,24$ a	*

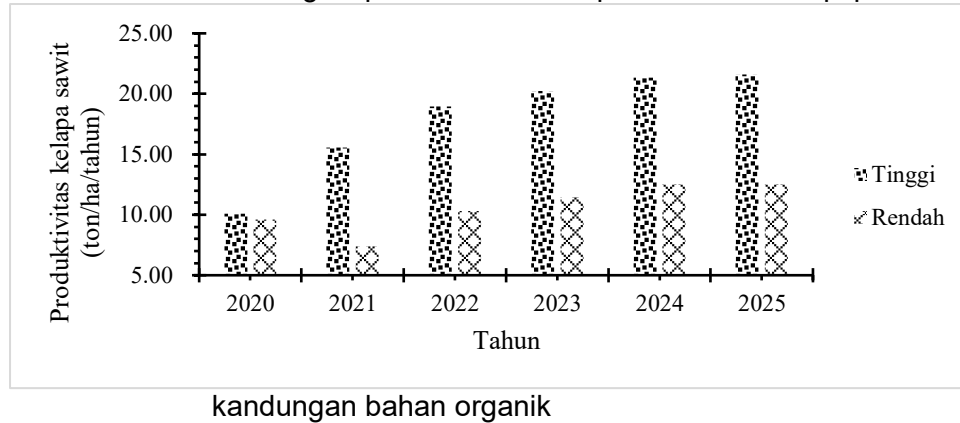
Sumber : Data Sekunder Produktivitas 2020-2025

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Independen T test pada taraf 5% dan \pm diikuti standart deviasi; * = beda nyata pada $\alpha 0,05$, tn = tidak beda nyata

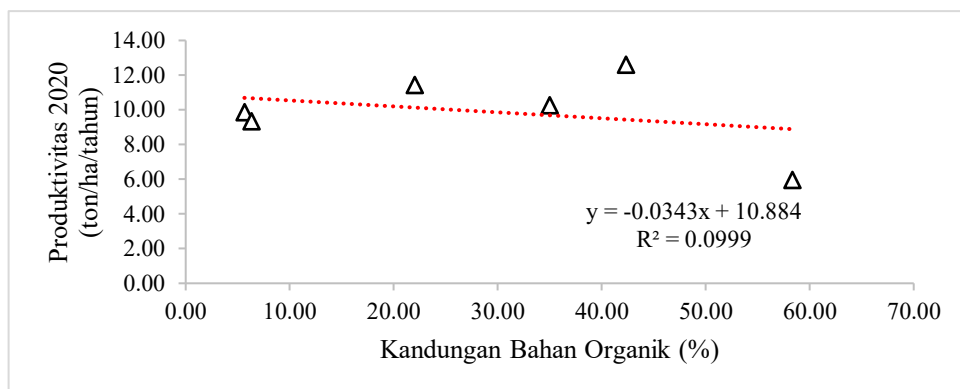
Kualitas Kualitas kimia tanah yang lebih baik pada lahan dengan bahan organik tinggi pada akhirnya berdampak langsung pada peningkatan produktivitas kelapa sawit. Data menunjukkan bahwa meskipun pada tahun 2020 produktivitas belum menunjukkan perbedaan nyata antara kedua kelompok lahan, namun sejak tahun 2021 hingga 2025, perbedaan hasil panen menjadi sangat signifikan. Analisis produktivitas kelapa sawit tahun 2021-2025 menunjukkan tren kenaikan yang stabil pada lahan dengan bahan organik tinggi, mencapai 21,60% ton/ha/tahun. Keunggulan dari bahan organik tinggi disebabkan oleh mekanisme pelepasan hara yang terkendali (*controlled-release*) dari bahan organik yang menjamin pasokan nutrisi konsisten sesuai kebutuhan fisiologis tanaman, yang menjamin

ketersediaan nutrisi secara bertahap sesuai dengan kebutuhan tanaman dan meminimalkan kehilangan akibat pencucian Putra et al., (2026). Meskipun pada tahun awal (2020) hasil belum berbeda nyata, hal ini merupakan fenomena umum adanya waktu jeda (*time lag*) tanaman dalam merespons perbaikan kualitas tanah (Tao et al., 2017)

Gambar 4. Perbandingan produktivitas kelapa sawit terhadap perbedaan

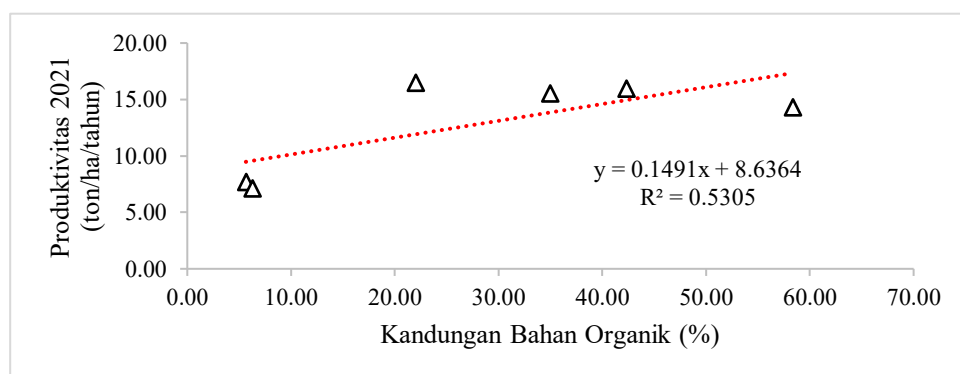


Perbedaan kandungan bahan organik memberikan hasil pertumbuhan produktivitas kelapa sawit (ton/ha/tahun) yang berbeda pada pengamatan (Gambar 5). Selisih bahan organik tinggi menunjukkan nilai 33,33% dibandingkan dengan bahan organik rendah (kontrol).



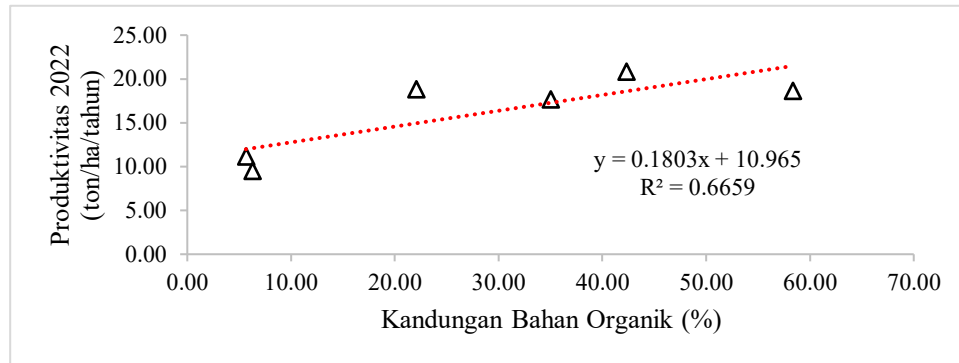
Gambar 5. Grafik korelasi bahan organik pada produktivitas 2020

Uji korelasi regresi menunjukkan hubungan negatif antara bahan organik dan produktivitas 2020. Nilai persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = -0,0343x + 10,884$, yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan bahan organik akan menurunkan produktivitas 2020.



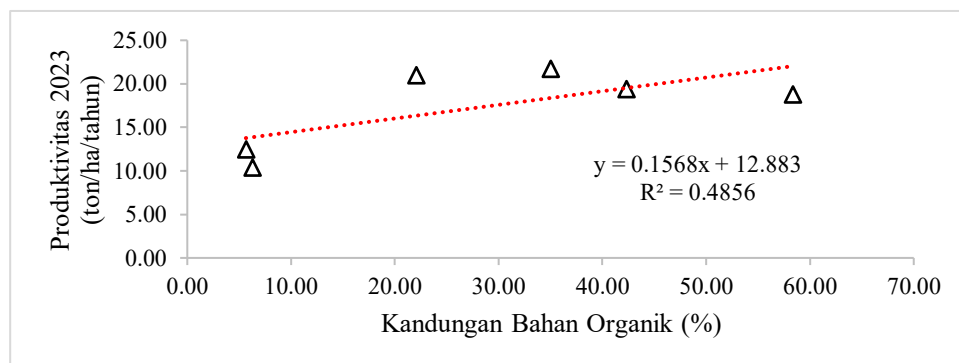
Gambar 6. Grafik korelasi bahan organik pada produktivitas 2021

Hasil uji regresi dan korelasi menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat dan signifikan antara bahan organik produktivitas 2021 dengan nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,72$ dan signifikan pada taraf 5%. persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = 0,1491x + 8,6364$ yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan bahan organik akan meningkatkan produktivitas tahun 2021 sebesar 0,14%.



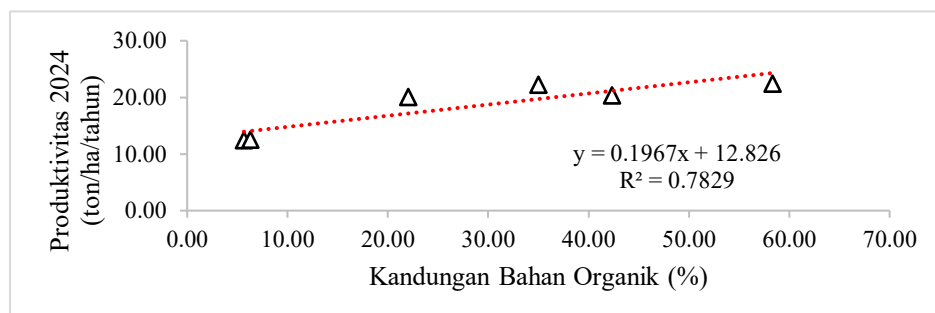
Gambar 7. Grafik korelasi bahan organik pada produktivitas 2022

Hasil uji regresi dan korelasi menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat dan signifikan antara bahan organik produktivitas 2022 dengan nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,81$ dan signifikan pada taraf 5%. persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = 0,1803x + 10,965$ yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan bahan organik akan meningkatkan produktivitas tahun 2022 sebesar 0,18%.



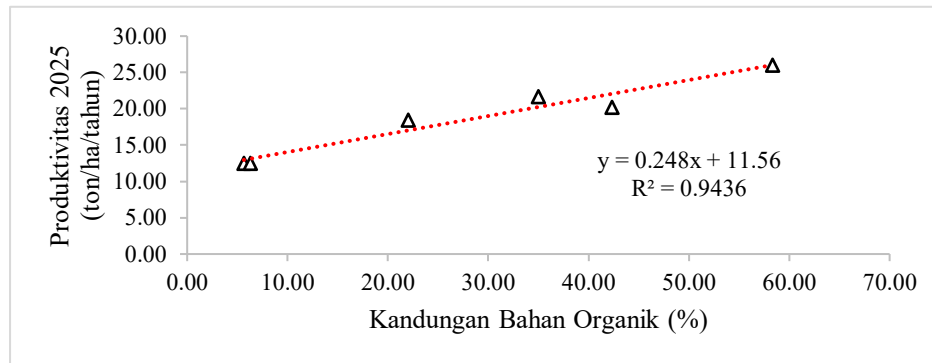
Gambar 8. Grafik korelasi bahan organik pada produktivitas 2023

Hasil uji regresi dan korelasi menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat dan signifikan antara bahan organik produktivitas 2023 dengan nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,69$ dan signifikan pada taraf 5%. persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = 0,1568x + 12,883$ yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan bahan organik akan meningkatkan produktivitas sebesar 0,15%.



Gambar 9. Grafik korelasi bahan organik pada produktivitas 2024

Hasil uji regresi dan korelasi menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat dan signifikan antara bahan organik produktivitas 2024 dengan nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,88$ dan signifikan pada taraf 5%. persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = 0,1967x + 12,826$ yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan bahan organik akan meningkatkan produktivitas sebesar 0,19%.



Gambar 10. Grafik korelasi bahan organik pada produktivitas 2025

Hasil uji regresi dan korelasi menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat dan signifikan antara bahan organik produktivitas 2025 dengan nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,96$ dan signifikan pada taraf 5%. persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = 0,248x + 11,56$ yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan bahan organik akan meningkatkan produktivitas sebesar 0,24%.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Kondisi lahan dengan bahan organik rendah dan tinggi menunjukkan perbedaan terhadap parameter sifat kimia tanah. Dengan nilai tertinggi di lahan dengan bahan organik tinggi pada parameter nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) dan kapasitas tukar kation (KTK).
2. Kondisi lahan dengan bahan organik rendah dan tinggi memperlihatkan perbedaan nyata dan konsistensi peningkatan produktivitas kelapa sawit dari tahun 2021, 2022, 2023, 2024 dan 2025.

SARAN

1. Mengingat variabel bahan organik hanya mempengaruhi sekitar 22% dari ketersediaan hara N, P, dan K, penelitian selanjutnya perlu mengkaji faktor lain seperti pH tanah, tekstur tanah, dan manajemen pemupukan anorganik yang menyumbang sekitar 77% sisa pengaruh tersebut.
2. Budidaya kelapa sawit memperhatikan perawatan tanah diharapkan selalu konsisten seperti pemupukan rutin, pengelolaan/penambahan bahan organik tanah, perbaikan sifat fisik dan kimia tanah untuk menghasilkan produktivitas tinggi dan peningkatan produktivitas kelapa sawit setiap tahunnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pusat Statistik. (2024). Statistik Kelapa Sawit Indonesia: 17(2024) (2023rd ed.). *Badan Pusat Statistik*.
- Ginting, E. N. (2020). Pentingnya Bahan Organik Untuk Meningkatkan Efisiensi Dan Efektivitas Pemupukan Di Perkebunan Kelapa Sawit. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*.
- Hafiz, M., Putri, R. E., & Ulni, A. Z. P. (2025). Analisis Lahan Perkebunan Kelapa Sawit di Kecamatan Sungai Beremas Kabupaten Pasaman Barat Tahun 2013-2023. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 8 (1), 2514–2520.
- Hardjowigeno, S. (2015). *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo.
- Hasibuan, S., Hamdani, & kuswardani, R. A. (2023). Pengaruh Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Produksi Kelapa Sawit. *Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 31 (3), 191–200.
- Kementerian Koordinasi Bidang Perekonomian. (2021). *Industri Kelapa Sawit Indonesia: Menjaga Keseimbangan Aspek Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan*.
- Putra, D. P., Nugraha, N. S., Bimantio, M. P., Suparyanto, T., Nugroho, K. S., & Pardamean, B. (2026). Transformation of Pellet-Based Planting Media as an Organic Matter and Nutrient Enhancer for Improving Soil Quality. *Communications in Mathematical Biology and Neuroscience*, 18 (2026), 1-18.
- Saragih, I. K., Rachmina, D., & Krisnamurthi, B. (2020). Analisis Status Keberlanjutan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Provinsi Jambi. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 8 (1), 17–32.
- Tao, H. H., Snaddon, J. L., Slade, E. M., Caliman, J. P., Widodo, R. H., Suhardi, & Willis, K. J. (2017). Long-term crop residue application maintains oil palm yield and temporal stability of production. *Agronomy for Sustainable Development*, 37 (33), 1-8.
- Walida, H., Harahap, F. S., Ritongah, Z., Yani, P., & Yana, R. F. (2020). Evaluasi Status Hara Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Di Lahan Miring Kelapa Sawit (Evaluation of Organic Material Nutrient Status on Soil Chemical Properties in Oil Palm Leaning Land). *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 45 (3), 234–240.