

Analisis Kandungan Bahan Organik Tanah di Kebun PTPN IV Kebun Sei Putih Kabupaten Deli Serdang, Kecamatan Galang

Analysis of Soil Organic Matter Content in PTPN IV Kebun Sei Putih, Deli Serdang Regency, Galang District

Sefriwiranda Fortunata^{1*)}, Rangga Syahputra Tarigan²⁾, Yuda Prananta Tarigan³⁾, Daniel Andreas Tampubolon⁴⁾, Tegar Satria Wardana⁵⁾.

Program Studi Budidaya Perkebunan, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sawit Indonesia Jl. Willem Iskandar. Komplek PT. LPP Agro Nusantara, Deli Serdang, Sumatera Utara,

*Email : sefriwiranda00@gmail.com

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk meneliti komposisi bahan organik dalam tanah di perkebunan kelapa sawit PTPN IV Kebun Sei Putih, Kecamatan Galang, Kabupaten Deli Serdang, serta menilai kontribusi bahan organik terhadap peningkatan kualitas dan kesuburan tanah. Bahan organik yang terdapat dalam tanah memiliki peranan yang sangat penting terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, yang pada akhirnya mempengaruhi hasil pertanian. Penelitian ini dilakukan pada 19 Maret 2025 dengan menggunakan metode Walkley dan Black untuk mengukur kadar karbon organik (C-organik) pada dua kedalaman tanah, yakni 0–20 cm dan 20–40 cm. Contoh yang diperiksa di Laboratorium Institut Teknologi Kelapa Sawit Indonesia. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi C-organik pada kedalaman 0–20 cm adalah 1,95% dengan proporsi bahan organik mencapai 3,354%, sedangkan pada kedalaman 20–40 cm, kadar C-organik menurun menjadi 0,78% dengan proporsi bahan organik sebesar 1,341%. Perbedaan ini menunjukkan bahwa bahan organik lebih banyak terkumpul di lapisan atas tanah akibat aktivitas mikroorganisme, proses pemecahan sisa-sisa tanaman, dan tingkat paparan oksigen yang lebih tinggi. Kandungan bahan organik yang memadai dapat meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air, memperbaiki struktur tanah, memberikan nutrisi, serta mendukung perkembangan akar tanaman. Selain itu, bahan organik membantu mengurangi erosi tanah dan mengurangi kebutuhan akan pemakaian pupuk kimia. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa perawatan dan peningkatan kandungan bahan organik sangat penting untuk mendukung keberlangsungan serta produktivitas lahan perkebunan kelapa sawit.

Kata Kunci: Bahan Organik, Karbon Organik, Sawit, Kualitas Tanah, Metode Walkley dan Black.

ABSTRACT

This study aims to examine the composition of organic matter in soil in oil palm plantations of PTPN IV Sei Putih Plantation, Galang District, Deli Serdang Regency, and assess the contribution of organic matter to improving soil quality and fertility. Organic matter contained in the soil has a very important role on the physical, chemical, and biological properties of the soil, which ultimately affects agricultural yields. This research was conducted on March 19, 2025 using the Walkley and Black method to measure organic carbon (C-organic) levels at two soil depths, namely 0-20 cm and 20-40 cm. Samples were examined at the Indonesian Institute of Palm Oil Technology Laboratory. The analysis showed that the C-organic concentration at 0-20 cm depth was 1.95% with the proportion of organic matter reaching 3.354%, while at 20-40 cm depth, the C-organic content decreased to 0.78% with the proportion of organic matter of 1.341%. This difference shows that organic matter is more abundant in the top layer of soil due to microorganism activity, the process of breaking down plant residues, and higher levels of oxygen exposure. Adequate organic matter content can increase the soil's capacity to store water, improve soil structure, provide nutrients, and support plant root development. In addition, organic matter helps reduce soil erosion and reduces the need for chemical fertilizers. Based on

these results, it can be concluded that maintaining and increasing organic matter content is very important to support the sustainability and productivity of oil palm plantations.

Keywords: Organic matter, organic carbon, oil palm, soil quality, Walkley and Black method.

PENDAHULUAN

Tanah adalah salah satu sumber daya yang sangat berharga dan tidak dapat diperbaharui. Organisme yang ada di dalam tanah, yang terdiri dari berbagai jenis, merupakan bagian penting dari keberagaman hayati di Bumi. Elemen penting dari tanah terdiri atas mineral anorganik, pasir, debu, dan liat, serta materi organik yang terbentuk melalui proses penguraian oleh organisme tanah dan mikroorganisme, seperti cacing tanah, serangga, bakteri, jamur, alga, nematoda, dan lain-lain. (Ebsan Marihot Sianipar, Sri Pratiwi Aritonang, 2024)

Bahan organik diartikan sebagai segala jenis material yang berasal dari jaringan tumbuhan dan hewan, baik yang masih hidup maupun yang telah meninggal. Bahan organik yang terdapat dalam tanah adalah zat yang rumit dan selalu berubah, yang berasal dari sisa-sisa tanaman dan hewan yang sudah membusuk di dalam tanah, serta mengalami proses penguraian yang terus-menerus. (Nangaro et al., 2021)

Tanah adalah salah satu sumber daya yang sangat berharga dan tidak dapat diperbaharui. Organisme yang ada di dalam tanah, yang terdiri dari berbagai jenis, merupakan bagian penting dari keberagaman hayati di Bumi. Elemen penting dari tanah terdiri atas mineral anorganik, pasir, debu, dan liat, serta materi organik yang terbentuk melalui proses penguraian oleh organisme tanah dan mikroorganisme, seperti cacing tanah, serangga, bakteri, jamur, alga, nematoda, dan lain-lain. (Irawan et al., 2021)

Penggunaan sumber-sumber bahan organik sebagai bahan dasar kompos telah dilakukan secara meluas. Kegiatan ini memiliki tujuan, antara lain, untuk mendapatkan sumber hara yang dapat diperbarui dan juga berkontribusi dalam usaha untuk mempertahankan kelestarian

lingkungan. Ini berkaitan dengan kondisi hara yang berbeda-beda pada setiap jenis tanah, yang dipengaruhi oleh lokasi serta jenis iklim. Di samping itu, kandungan bahan organik dalam tanah biasanya mengalami penurunan kualitas seiring dengan cara pengelolaan lahan yang diterapkan. (Ariyanti, 2021)

Hasil dari proses pemecahan bahan organik (limbah tumbuhan) di dalam tanah yang cukup tahan terhadap pembusukan adalah humus. Bahan ini memiliki kemampuan dalam mengikat nutrisi dan air yang sangat baik, lebih tinggi dibandingkan dengan tanah liat. Dengan demikian, bahan organik memiliki peran yang sangat krusial dalam perkembangan tanaman. Bahan organik memiliki sifat yang dinamis, selalu berubah bentuk karena dipengaruhi oleh faktor-faktor biologis, fisik, dan kimia. (Astuthi, 2019)

Kandungan karbon organik (C-Organik) di tanah alami berfungsi sebagai indikator yang menunjukkan seberapa besar karbon dalam tanah dapat meningkatkan efisiensi dan masa hidup tanaman. Hal ini dilakukan dengan cara meningkatkan produktivitas tanah serta efektivitas penggunaan suplemen. Kualitas C-Organik dipengaruhi oleh kegiatan mikroorganisme yang ada di dalam tanah. C-Organik terbentuk akibat proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme. Oleh sebab itu, semakin tinggi aktivitas mikroorganisme, semakin banyak C-Organik yang dihasilkan. Kegiatan mikroorganisme juga mempercepat pemecahan bahan organik, yang pada akhirnya meningkatkan ketersediaan C-Organik di dalam tanah. (Kamisah & Kartika, 2024)

Faktor yang penting dalam penentuan kualitas tanah mineral adalah kadar karbon organik (C-organik). Seiring dengan peningkatan total kadar C-organik, kualitas tanah mineral akan semakin membaik. (Maulana et al., 2024)

Bahan organik tanah terdiri dari banyak unsur. Ini termasuk berbagai sifat dan banyak fase transisi, organisme aktif yang terdiri dari mikroorganisme (10–40 persen), dan organisme stabil atau tahan (40–60 persen), yang juga disebut humus. Karena bahan organik utama di tanah berasal dari tanaman sisa-sisa, ia memiliki semua nutrisi penting bagi tanaman. Dengan demikian, bahan organik yang diproduksi berfungsi sebagai suplemen nutrisi bagi tanaman. (Elfarisna, 2022)

Stevenson (1982) mengemukakan bahwa pengaruh dari bahan organik mengenai sifat fisik, kimia, dan biologis tanah, yaitu berperan sebagai penyedia nutrisi seperti N, P, dan S bagi tanaman, sebagai sumber energi bagi makhluk hidup di bumi, juga berperan dalam menstabilkan kondisi lingkungan. pH memiliki kemampuan untuk mengikat logam-logam, berinteraksi dengan mineral liat guna memperbaiki struktur tanah, dan Meningkatkan kemampuan pertukaran kation. (Astuthi, 2019)

Wood et al (2020) menyebutkan bahwa penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat berperan sebagai pengatur, yaitu membantu dalam meningkatkan struktur tanah. Struktur tanah yang dimaksudkan merujuk pada cara pembentukan butiran-butiran tanah. Perubahan karakter ini dapat menghasilkan pori-pori tanah yang seimbang, baik dalam skala besar maupun kecil. Keseimbangan pori dapat berperan dalam menyimpan air dan udara (drainase serta aerasi) di dalam tanah yang juga seimbang. Oleh karena itu, hal ini dapat memperbaiki kondisi drainase dan sirkulasi udara di dalam tanah. Apabila keseimbangan antara air dan udara dalam tanah terpelihara, maka tingkat kelembapan tanah akan senantiasa memenuhi kebutuhan tanaman. Selain itu, kadar oksigen dalam tanah juga dapat memenuhi kebutuhan tanaman, sehingga proses pernapasan akar dapat berjalan dengan baik (Yani Kamsurya & Botanri, 2022).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Metode Walkley dan Black didasarkan pada oksidasi bahan organik dalam tanah oleh larutan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) dalam suasana asam (H_2SO_4 pekat). Oksigen dari dikromat akan mengoksidasi bahan organik, menghasilkan bahan dioksida (CO_2). sisa $K_2Cr_2O_7$ yang tidak bereaksi kemudian dititrasi dengan larutan ferro sulfat (Fe_4) atau larutan ferroin sebagai indikator, untuk menentukan jumlah bahan organik yang teroksidasi.

Waktu dan tempat:

Penelitian ini dilaksanakan Rabu, 19 Maret 2025. Pada lahan perkebunan kelapa sawit PTPN III Sei Karang, Kecamatan Galang, kabupaten Deli serdang, analisis identifikasi bahan organik Tanah dilakukan di Laboratorium Institut Teknologi Sawit Indonesia.

Bahan dan alat:

- Bahan yang digunakan adalah 85% asam fosfat (H_3PO_4) 90% asam sulfat (H_2SO_4) dan NaF,
- larutan baku 1N $K_2Cr_2O_7$ (49,04 gr $K_2Cr_2O_7$ (H_2O)),
- indikator difenilamin (0,5 gr difenilamin + 20 ml air + 100 ml H_2SO_4),
- Larutan 0,5 ferro amonium sulfat (19,96, 2 gr $Fe(NH_4)_2SO_4$ dengan 100 ml air yang mengandung 20 ml H_2SO_4 dan jadikan 1.000 ml dengan air. Dapat juga dipakai larutan 1N ferro amonium sulfat yang dikemukakan oleh walkley, 1947 (178 gr $Fe(NH_4)_2SO_4$ dimasukkan ke dalam 100 ml yang mengandung 15 ml H_2SO_4 dan jadikan 1.000 ml dengan air).

Alat dan bahan identifikasi sampel tanah di laboratorium:

- Erlenmeyer 500 ml
- Pipet 10 dan 20 ml
- Buret 50 ml
- Alat bor biopori
- Karung

- f) Penggaris
- g) Cangkul
- h) Parang

Rumus Matematika:

$$\% C = \frac{S-T}{W} \times N \frac{0,30}{0,77}$$

$$\% BO = 1,72 \times C\text{-organik}$$

Keterangan : B.O = Bahan organik
 S = Blangko

titerasi

T = Volume titerasi
 W = Berat tanah

Nilai 0,77 diperoleh dari rata-rata bahan organik yang dapat mengalami proses oksidasi, yang mencakup hanya 77% (Walkley, 1947).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan % C dan % B.O

$$\text{Rumus : } \% C = \frac{S-T}{W} \times N \frac{0,30}{0,77}$$

$$\% B.O = 1,72 \times C\text{-organik}$$

- a. Kedalaman 0-20 cm

$$\begin{aligned} \% C &= \frac{22,5-20}{0,5} \times 1 \times \frac{0,30}{0,77} \\ &= \frac{2,5}{0,5} \times 1 \times 0,39 \\ &= 5 \times 0,39 \\ &= 1,95\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% B.O &= 1,72 \times 1,95 \\ &= 3,354\% \end{aligned}$$

- b. Kedalaman 20-40 cm

$$\begin{aligned} \% C &= \frac{22,5-21,5}{0,5} \times 1 \times \frac{0,30}{0,77} \\ &= \frac{1}{0,5} \times 1 \times 0,39 \\ &= 2 \times 0,39 \\ &= 0,78\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% B.O &= 1,72 \times 0,78 \\ &= 1,341\% \end{aligned}$$

Bahan organik meningkatkan kesuburan tanah, yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan kelapa sawit. Selain itu, bahan organik dapat meningkatkan struktur tanah, mengurangi erosi, serta menurunkan penggunaan pupuk kimia, yang pada akhirnya akan meningkatkan hasil produksi kelapa sawit.

Penegasan :

Kedalaman (cm)	%C (Kadar C-Organik)	%B.O (Bahan Organik)
0 - 20	1,95%	3,354%
20 - 40	0,78%	1,342%

Hasil dari penelitian praktikum menunjukkan bahwa pada kedalaman 0–20 cm, tanah mengandung karbon organik sebesar 1,95% serta bulk density (BD) sebesar 3,35 g/cm³. Hal ini mengindikasikan bahwa bahan organik lebih terkonsentrasi pada lapisan atas tanah. Terdapat beberapa faktor yang mendukung akumulasi bahan organik di permukaan tanah, antara lain:1. Proses dekomposisi yang lebih aktif karena paparan oksigen yang lebih tinggi.2. Sumber bahan organik yang banyak berasal dari sisa-sisa tanaman, serasah, dan pupuk organik yang diterapkan di permukaan tanah.3. Aktivitas mikroorganisme tanah yang lebih efektif di lapisan atas akibat kondisi aerob yang lebih optimal. Sebaliknya, pada kedalaman 20–40 cm, kandungan karbon organik mengalami penurunan signifikan menjadi 0,178%, dengan bulk density sebesar 2,34 g/cm³. Beberapa faktor penyebab rendahnya kandungan bahan organik pada lapisan bawah tanah antara lain:1. Minimnya bahan organik, disebabkan sebagian besar residu tanaman terakumulasi di permukaan tanah.2. Terbatasnya aktivitas mikroorganisme akibat rendahnya kadar oksigen di lapisan bawah tanah.3. Proses dekomposisi yang berlangsung lebih lambat karena kondisi lingkungan yang kurang mendukung. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa kandungan bahan organik dalam tanah mengalami perubahan seiring dengan bertambahnya kedalaman. Oleh karena itu, manajemen terhadap bahan organik harus difokuskan pada pemeliharaan lapisan atas tanah. Bahan organik memainkan peran yang sangat penting dalam meningkatkan kesuburan tanah. Salah satu manfaat utama dari bahan organik adalah kemampuannya untuk:1. Meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air dan

mempertahankan kelembapan.2. Menyediakan nutrisi esensial bagi tanaman.3. Menjadi sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam siklus hara.Selain itu, bahan organik juga berperan dalam meningkatkan struktur tanah. Tanah yang mengandung banyak bahan organik biasanya memiliki tekstur yang lebih longgar, yang membuat sirkulasi udara dan aliran air dalam tanah menjadi lebih baik. Sangat krusial untuk mendukung perkembangan akar tanaman, terutama bagi tanaman yang memiliki

sistem perakaran yang luas, seperti kelapa sawit..Salah satu keuntungan utama dari bahan organik adalah kemampuannya dalam menurunkan tingkat erosi tanah. Tanah yang mengandung banyak bahan organik memiliki struktur agregat yang lebih kokoh, sehingga lebih kuat menghadapi pengikisan akibat hujan. Selain itu, pemanfaatan bahan organik dapat menurunkan ketergantungan pada pupuk kimia, karena bahan organik secara alami menyuplai unsur hara yang diperlukan oleh tanaman dalam jangka waktu yang lama.

KESIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa kandungan bahan organik di tanah kawasan perkebunan PTPN IV Kebun Sei Putih memiliki peranan penting dalam menentukan kualitas dan kesuburan tanah, yang sangat dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme yang ada di dalam tanah. Pengukuran yang dilakukan menggunakan metode Walkley dan Black menunjukkan bahwa tingkat karbon organik (C-organik) sebanding dengan ketersediaan bahan organik yang dapat meningkatkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Hasil dari analisis laboratorium menunjukkan bahwa tanah yang memiliki cukup bahan organik akan dapat menyimpan kelembaban dengan lebih baik, meningkatkan struktur tanah, dan mendukung pertumbuhan tanaman secara maksimal. Dengan demikian, perawatan dan peningkatan kandungan bahan organik tanah adalah langkah yang sangat krusial dalam pengelolaan lahan perkebunan yang berkelanjutan.UCAPAN TERIMA KASIH Kami selaku penulis dan peneliti ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada Institut Teknologi Sawit Indonesia atas dukungan finansial yang sangat penting dalam pelaksanaan dan penyelesaian karya ini. Dukungan tersebut tidak hanya memungkinkan diadakannya kegiatan penelitian secara efektif, tetapi juga berkontribusi pada perkembangan ilmu pengetahuan di bidang pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyanti, M. (2021). Manfaat Pelepap Sebagai Sumber Bahan Organik Pada

Media Tanam Kelapa Sawit. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 9(1), 77. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v9i1.280>

Astuthi, M. M. M. (2019). Penetapan Kandungan Bahan Organik Tanah Di Banjar Bangah, Desa Baturiti, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan. *Jurnal Humaniora*, 8(2), 156–159.

Ebsan Marihot Sianipar, Sri Pratiwi Aritonang, P. S. (2024). Peranan Bahan Organik Untuk Mitigasi Kesehatan Tanah Dalam Pertanian Modern. *METHODAGRO - Jurnal Penelitian Ilmu Pertanian*., 10(5), 1–23.

Elfarisna. (2022). Bahan Organik Dan Manfaatnya Pada Pertanian Organik. *Agricultural Journal*, 33–43.

Irawan, T. B., Soelaksini, L. D., & Nusraisyah, A. (2021). Analisa Kandungan bahan organik Kecamatan Tenggarang, Bondowoso, Curahdami, Binakal dan Pakem untuk Penilaian Tingkat Kesuburan Tanah Sawah Kabupaten Bondowoso (2). *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 21(2), 73–85. <https://doi.org/10.25047/jii.v21i2.2594>

Kamisah, K., & Kartika, T. (2024). Analisis Penentuan C-Organik Pada Sampel Tanah Secara Spektrofotometer UV-Vis. *Indobiosains*, 6(2), 74–80. <https://doi.org/10.31851/indobiosains.v6i2.16308>

Maulana, H., Hermita, N., Fatmawaty, A. A., & Firmia, D. (2024). *Analisa dan Pemetaan Nilai C-Organik, Bahan Organik, dan Tekstur Tanah di Lahan Tumbuh Talas Beneng (Xanthosoma*

- undipes*) Berdasarkan Ketinggian
*Analysis and Mapping of C-Organic
Values , Organic Matter , and Soil
Texture in Land Growing Taro Beneng*
(. 27(2), 166–178.
- Nangaro, R. A., Tamod, Z. E., & Titah, T.
(2021). Analisis Kandungan Bahan
Organik Tanah Di Kebun Tradisional
Desa Sereh Kabupaten Kepulauan
Talaud. *Cocos*, 1(1), 1–17.
- Yani Kamsurya, M., & Botanri, S. (2022).
Peran Bahan Organik dalam
Mempertahankan dan Perbaikan
Kesuburan Tanah Pertanian; Review.
Jurnal Agrohut, 13(1), 25–34.
<https://doi.org/10.51135/agh.v13i1.121>