



BIOFARM

Jurnal Ilmiah Pertanian

ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442

Vol. 22, No. 1, April 2026

Komposisi Berbagai Sifat Kimia Tanah Inceptisol pada Media Pembibitan Tebu Berbasis Bahan Organik Blotong Terbioaktivasi Mikroorganisme

Composition of Various Chemical Properties of Inceptisol Soil in Sugar Cane Nursery Media Based on Microorganism-Bioactivated Blotong Organic Material

Riris Anggita¹, Sakhidin^{*2}, Rosi Widarawati²

¹Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

²Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

*Korespondensi Penulis: sakhidin@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Tanah Inceptisol umumnya memiliki tingkat kesuburan kimia yang rendah sehingga berpotensi membatasi pertumbuhan awal tanaman tebu. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji komposisi berbagai sifat kimia tanah Inceptisol yang digunakan sebagai media pembibitan tebu serta implikasinya terhadap ketersediaan hara awal tanaman. Analisis dilakukan terhadap parameter kimia utama tanah meliputi C-organik, N-total, P-total, K-total, P-tersedia, pH tanah, dan kapasitas tukar kation (KTK). Hasil analisis menunjukkan bahwa tanah Inceptisol pada lokasi penelitian tergolong memiliki kesuburan rendah dengan kandungan C-organik dan hara makro total yang rendah hingga sangat rendah, namun P-tersedia berada pada kategori sangat tinggi. Kondisi ini mengindikasikan adanya ketidakseimbangan hara yang berpotensi menurunkan efisiensi serapan nutrisi oleh bibit tebu. Rendahnya bahan organik tanah berimplikasi terhadap terbatasnya aktivitas mikroba dan rendahnya kemampuan tanah dalam mempertahankan unsur hara. Oleh karena itu, perbaikan kualitas kimia tanah Inceptisol melalui penambahan bahan organik seperti blotong dan dukungan mikroorganisme fungsional menjadi strategi penting dalam meningkatkan kesuburan media pembibitan tebu secara berkelanjutan.

Kata kunci: Inceptisol, sifat kimia tanah, pembibitan tebu, blotong, kesuburan tanah

ABSTRACT

Inceptisol soils generally have low chemical fertility levels, which can potentially limit the initial growth of sugarcane plants. This study aims to examine the composition of various chemical properties of Inceptisol soil used as a sugarcane nursery medium and its implications for the initial nutrient availability of plants. The analysis was conducted on the main chemical parameters of the soil, including organic C, total N, total P, total K, available P, soil pH, and cation exchange capacity (CEC). The results of the analysis showed that the Inceptisol soil at the study site was classified as having low fertility with low to very low organic C and total macro nutrient content, but available P was in the very high category. This condition indicates a nutrient imbalance that has the potential to reduce the efficiency of nutrient uptake by sugarcane seedlings. Low soil organic matter implies limited microbial activity and low soil capacity to retain nutrients. Therefore, improving the chemical quality of Inceptisol soil by adding organic matter such as compost and supporting functional microorganisms is an important strategy in sustainably increasing the fertility of sugarcane seedling media.

Keywords: Inceptisol, soil chemical properties, blotong, soil fertility

PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan komoditas strategis yang berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan gula nasional. Keberhasilan budidaya tebu sangat ditentukan oleh kualitas bibit, khususnya pada fase awal pertumbuhan, karena fase ini menentukan

vigor tanaman pada tahap pertumbuhan berikutnya. Kualitas bibit yang baik sangat dipengaruhi oleh kondisi media tanam, terutama sifat kimia tanah yang berperan dalam penyediaan unsur hara esensial serta mendukung proses fisiologis tanaman seperti fotosintesis dan pembentukan jaringan vegetatif (Endrizal & Meilin, 2022).

Tanah Inceptisol merupakan salah satu jenis tanah yang banyak dimanfaatkan untuk budidaya tebu di wilayah tropis, termasuk Indonesia. Namun demikian, tanah ini umumnya memiliki tingkat kesuburan kimia yang rendah hingga sedang, ditandai oleh kandungan bahan organik yang terbatas, kapasitas tukar kation yang relatif rendah, serta ketersediaan unsur hara makro yang tidak seimbang. Rendahnya kandungan C-organik pada tanah Inceptisol berimplikasi terhadap rendahnya aktivitas mikroorganisme tanah dan terbatasnya kemampuan tanah dalam mempertahankan unsur hara, sehingga efisiensi pemupukan menjadi rendah (Widodo & Zaenal, 2018).

Beberapa tanah Inceptisol dilaporkan memiliki kandungan fosfor tersedia yang tinggi sebagai akibat dari residu pemupukan atau proses pelapukan mineral, namun kondisi tersebut tidak selalu diikuti oleh ketersediaan nitrogen dan kalium yang memadai. Ketidakseimbangan hara ini berpotensi menurunkan efisiensi pemanfaatan nutrisi oleh tanaman dan menghambat pertumbuhan vegetatif awal bibit tebu (Chen *et al.*, 2018).

Pemahaman yang komprehensif mengenai komposisi sifat kimia tanah Inceptisol sangat diperlukan sebagai dasar dalam perencanaan pengelolaan media pembibitan tebu. Analisis sifat kimia tanah tidak hanya memberikan gambaran status kesuburan awal tanah, tetapi juga menjadi acuan dalam menentukan kebutuhan bahan organik dan strategi pengelolaan hara yang tepat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis berbagai sifat kimia tanah Inceptisol yang digunakan sebagai media pembibitan tebu serta implikasinya terhadap ketersediaan hara dan pertumbuhan awal tanaman (Harahap *et al.*, 2021).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan tanah Inceptisol yang diambil dari lahan penelitian pembibitan tebu di Desa Bulaksari, Kecamatan Sragi, Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah. Sampel tanah diambil secara komposit dari lapisan topsoil sebelum perlakuan pembibitan dilakukan. Analisis sifat kimia tanah dilaksanakan di laboratorium

tanah dengan parameter yang diamati meliputi kandungan C-organik, N-total, P-total, K-total, P-tersedia, dan pH tanah.

Kandungan C-organik dianalisis menggunakan metode Walkley and Black, N-total menggunakan metode Kjeldahl, P-total dan K-total dianalisis melalui ekstraksi asam kuat, sedangkan P-tersedia dianalisis menggunakan metode Bray. Nilai pH tanah diukur menggunakan pH meter pada perbandingan tanah dan air 1:2,5. Hasil analisis dibandingkan dengan kriteria status kesuburan tanah untuk menginterpretasikan tingkat kesuburan kimia tanah Inceptisol yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanah Inceptisol yang digunakan sebagai media pembibitan tebu dianalisis untuk mengetahui status kesuburan kimia awal tanah sebelum dilakukan perlakuan pembibitan. Parameter yang diamati meliputi kandungan bahan organik, hara makro total dan tersedia, kapasitas tukar kation, rasio C/N, serta reaksi tanah. Informasi ini penting sebagai dasar dalam mengevaluasi kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi pertumbuhan awal bibit tebu (Harahap *et al.*, 2021).

Tabel 1. Status Sifat Kimia Tanah Inceptisol pada Lahan Penelitian

Parameter	Satuan	Hasil	Harkat
C-Organik	%	1,47	Rendah
N total	N%	0,09	Sangat Rendah
P total	P ₂ O ₅ %	0,38	Sangat Rendah
K total	K ₂ O%	0,19	Sangat Rendah
N tersedia	N%	0,01	Sangat Rendah
P tersedia	P ₂ O ₅ ppm	70,74	Sangat Tinggi
K tersedia	K ₂ O cmol(+)kg ⁻¹	2,82	Sangat Tinggi
KTk	cmol(+)kg ⁻¹	17,62	Sedang
C/N	%	16,57	Tinggi
pH H ₂ O	-	6,91	Netral

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Tanah Unsoed, 2025

Hasil analisis sifat kimia tanah Inceptisol yang digunakan sebagai media pembibitan tebu menunjukkan tingkat kesuburan yang relatif rendah hingga sedang, dengan adanya ketidakseimbangan antara hara total dan hara tersedia (Tabel 1). Kandungan C-organik tanah sebesar 1,47% tergolong rendah, yang mengindikasikan terbatasnya bahan organik tanah sebagai sumber energi bagi mikroorganisme serta sebagai penyanga ketersediaan unsur hara.

Rendahnya C-organik juga berimplikasi pada terbatasnya muatan negatif koloid tanah, sehingga kemampuan tanah dalam mempertahankan unsur hara menjadi rendah (Widodo & Zaenal, 2018).

Kandungan N-total tanah sebesar 0,09%, P-total 0,38% (P_2O_5), dan K-total 0,19% (K_2O) seluruhnya berada pada kategori sangat rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa cadangan hara makro esensial di dalam tanah relatif terbatas. Nitrogen berperan penting dalam pembentukan klorofil dan protein tanaman, sedangkan fosfor dan kalium berperan dalam pembelahan sel, perkembangan akar, serta pengaturan keseimbangan fisiologis tanaman. Rendahnya kandungan hara total tersebut berpotensi membatasi pertumbuhan vegetatif awal bibit tebu apabila tidak diimbangi dengan pengelolaan hara yang tepat (Lyzenga *et al.*, 2023).

Hara Tersedia dan Ketidakseimbangan Hara Tanah

Berbeda dengan status hara total, hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan P-tersedia tanah mencapai 70,74 ppm (P_2O_5) dan K-tersedia sebesar 2,82 cmol(+) kg^{-1} , yang keduanya tergolong sangat tinggi. Tingginya ketersediaan fosfor dan kalium ini mengindikasikan bahwa sebagian unsur hara berada dalam bentuk yang mudah diserap tanaman, meskipun cadangan totalnya rendah. Kondisi tersebut umumnya berkaitan dengan residu pemupukan sebelumnya atau proses pelapukan mineral tanah yang relatif intensif (Febriani *et al.*, 2024).

Kandungan N-tersedia tanah hanya sebesar 0,01% dan tergolong sangat rendah. Ketidakseimbangan antara N-tersedia yang sangat rendah dengan P dan K tersedia yang sangat tinggi berpotensi menurunkan efisiensi pemanfaatan hara oleh bibit tebu. Kekurangan nitrogen dapat membatasi pembentukan jaringan vegetatif dan menghambat pemanfaatan fosfor dan kalium secara optimal, sehingga pertumbuhan awal tanaman tidak berlangsung secara maksimal (Mengesha, 2021).

Kapasitas Tukar Kation, Rasio C/N, dan Reaksi Tanah

Nilai kapasitas tukar kation (KTK) tanah Inceptisol sebesar 17,62 cmol (+) kg^{-1} tergolong sedang. Nilai KTK ini menunjukkan bahwa tanah memiliki kemampuan menahan dan menukar kation yang cukup, meskipun masih sangat dipengaruhi oleh rendahnya kandungan bahan organik. Peningkatan bahan organik tanah berpotensi meningkatkan KTK dan stabilitas

ketersediaan hara dalam sistem tanah–tanaman (Juradi *et al.*, 2020).

Rasio C/N tanah sebesar 16,57 tergolong tinggi, yang menunjukkan bahwa proses dekomposisi bahan organik berlangsung relatif lambat dan mineralisasi nitrogen berjalan terbatas. Kondisi ini sejalan dengan rendahnya N-tersedia tanah dan memperkuat indikasi bahwa nitrogen merupakan faktor pembatas utama pada media pembibitan tebu di tanah Inceptisol ini (Van der Sloot *et al.*, 2022).

Nilai pH tanah sebesar 6,91 tergolong netral, yang merupakan kondisi relatif optimal bagi ketersediaan sebagian besar unsur hara makro. Reaksi tanah yang netral juga mendukung aktivitas mikroorganisme tanah dan menekan risiko fiksasi fosfor yang berlebihan. Dengan demikian, keterbatasan kesuburan tanah Inceptisol pada penelitian ini lebih disebabkan oleh rendahnya kandungan bahan organik dan nitrogen, bukan oleh faktor kemasaman tanah (Febriani *et al.*, 2024).

Karakteristik Kimia Bahan Organik Terbioaktivasi Bio P60 dan Bio T10

Selain sifat kimia tanah, karakteristik bahan organik terbioaktivasi yang digunakan juga berperan penting dalam menentukan efektivitas perbaikan kesuburan tanah Inceptisol pada media pembibitan tebu. Oleh karena itu, dilakukan analisis sifat kimia bahan Bio P60 dan Bio T10 untuk mengetahui potensi keduanya sebagai sumber bahan organik dan hara makro (Juradi *et al.*, 2020).

Tabel 2. Sifat kimia bahan organik terbioaktivasi Bio P60 dan Bio T10

Parameter	Satuan	Hasil Uji		Harkat	Standar
		Bio P60	Bio T10		
C-Organik	%	4,33	4,1	Rendah	15
N total	N%	0,48	0,8	Sedang	0,4
P total	$P_2O_5\%$	0,11	0,35	Sedang	0,1
K total	$K_2O\%$	1,02	0,94	Sedang	0,2
C/N	%	9,04	5,1	Sedang	Max 25

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Tanah Unsoed, 2025

Berdasarkan Tabel 2, kandungan C-organik pada Bio P60 dan Bio T10 tergolong rendah, namun masih lebih tinggi dibandingkan kandungan C-organik tanah Inceptisol, sehingga berpotensi meningkatkan suplai karbon organik ke dalam tanah. Kandungan N-total pada kedua bahan berada pada kategori sedang, dengan Bio T10 menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan Bio P60. Hal ini

mengindikasikan bahwa Bio T10 berpotensi lebih cepat menyediakan nitrogen bagi tanaman pada fase awal pembibitan (Putri et al., 2025).

Kandungan P-total dan K-total pada kedua bahan juga berada pada kategori sedang dan telah melampaui nilai standar minimum. Unsur fosfor dan kalium yang terkandung dalam bahan organik terbioaktivasi ini berpotensi melengkapi keterbatasan hara total tanah Inceptisol. Nilai rasio C/N yang berada jauh di bawah batas maksimum (25) menunjukkan bahwa kedua bahan relatif mudah terdekomposisi dan berpotensi melepaskan hara, khususnya nitrogen, secara lebih cepat ke dalam tanah (Kasmadi et al., 2020).

Implikasi terhadap Pembibitan Tebu

Berdasarkan karakteristik kimia tanah tersebut, dapat disimpulkan bahwa tanah Inceptisol yang digunakan sebagai media pembibitan tebu memiliki keterbatasan utama pada rendahnya C-organik, N-total, dan N-tersedia, meskipun P dan K tersedia berada pada kategori sangat tinggi (Setiaji et al., 2023). Kondisi ini menegaskan perlunya strategi pengelolaan tanah berbasis peningkatan bahan organik dan suplai nitrogen yang memadai. Penambahan bahan organik terbioaktivasi, seperti blotong yang diperkaya mikroorganisme fungsional, berpotensi meningkatkan kandungan C-organik, mempercepat mineralisasi nitrogen, serta memperbaiki keseimbangan hara sehingga mendukung pertumbuhan awal bibit tebu secara optimal (Supandji et al., 2022).

SIMPULAN

Tanah Inceptisol yang digunakan sebagai media pembibitan tebu memiliki tingkat kesuburan kimia yang rendah dengan kandungan C-organik serta hara makro total yang terbatas, meskipun P-tersedia berada pada kategori sangat tinggi. Kondisi ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan hara yang berpotensi menghambat pertumbuhan awal bibit tebu. Perbaikan sifat kimia tanah melalui penambahan bahan organik dan pengelolaan hara yang tepat menjadi langkah penting dalam meningkatkan kualitas media pembibitan tebu pada tanah Inceptisol.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, C. T., Lee, C. L., & Yeh, D. M. (2018). Effects of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, or magnesium deficiency on growth and photosynthesis of *Eustoma*. *HortScience*, 53(6), 795–798. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI12947-18>
- Endrizal, & Meilin, A. (2022). Prospek dan pengelolaan tanaman tebu “POJ 2878 Agribun Kerinci” sebagai penghasil gula merah di Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 6(2), 212–228. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v6i2.22959>
- Febriani, R., Yusran, F. H., & Ratna, R. (2024). Pengaruh jenis kapur terhadap pH, Al dapat dipertukarkan, kelarutan Fe, ketersediaan fosfor dan kapasitas tukar kation di lahan pasang surut. *Acta Solum*, 2(3), 116–121. <https://doi.org/10.20527/actasolum.v2i3.2623>
- Harahap, F. S., Oesman, R., Fadhillah, W., & Rafika, M. (2021). Chemical characteristics of Inceptisol soil with urea and goat manure fertilizer. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (JUATIKA)*, 3(2), 117–127. <https://doi.org/10.36378/juatika.v3i2.1398>
- Juradi, M. A., Tando, E., & Saida, S. (2020). Inovasi teknologi penerapan kompos blotong untuk perbaikan kesuburan tanah dan peningkatan produktivitas tanaman tebu. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 4(1), 24–36. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v4i1.93>
- Kasmadi, K., Nugroho, B., Sutandi, A., & Anwar, S. (2020). Optimizing the utilization of filter pressmud to increase plant nutrient uptake in the production of granule compound fertilizers. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(1), 1–7. <https://doi.org/10.14710/jil.18.1.1-7>
- Lyzenga, W. J., Liu, Z., Olukayode, T., Zhao, Y., Kochian, L. V., & Ham, B. K. (2023). Getting to the roots of N, P, and K uptake. *Journal of Experimental Botany*, 74(6), 1784–1805. <https://doi.org/10.1093/jxb/erad035>
- Mengesha, M. (2021). Effect and roles of nitrogen supply on photosynthesis. *International Journal of Photochemistry and Photobiology*,

- 5(2), 19.
<https://doi.org/10.11648/j.ijpp.20210502.12>
- Putri, A. A., Soesilo, T. E. B., & Agustina, H. (2025). Perubahan karakteristik fisika-kimia blotong dari industri gula rafinasi selama penimbunan terbuka. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 24(1), 9–20.
<https://doi.org/10.14710/jkli.24.1.9-20>
- Setiaji, A., Santoso, B., & Wibisono, H. (2023). Effect of sugarcane filter cake-based organomineral fertilizers on sweet maize growth. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 12(Special Issue), 159–177.
<https://doi.org/10.30486/IJROWA.2023.1973162.1559>
- Supandji, Kustiani, E., Muharram, M., Agusty, V. G., & Zakaria, Y. (2022). Pengaruh pupuk bio kompos blotong terhadap pertumbuhan awal tanaman tebu (*Saccharum officinarum*). *Jurnal Pertanian Tropik*, 9(3), 207–212.
<https://doi.org/10.32734/jpt.v9i3>
- Tarumoto, M. B., de Campos, M., Momesso, L., do Nascimento, C. A. C., Garcia, A., Coscolin, R. B. dos S., Martello, J. M., & Crusciol, C. A. C. (2022). Carbohydrate partitioning and antioxidant substances synthesis clarify the differences between sugarcane varieties on facing low phosphorus availability. *Frontiers in Plant Science*, 13, 888432.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2022.888432>
- Van der Sloot, M., Kleijn, D., De Deyn, G. B., & Limpens, J. (2022). Carbon to nitrogen ratio and quantity of organic amendment interactively affect crop growth and soil mineral N retention. *Crop and Environment*, 1(3), 161–167.
<https://doi.org/10.1016/j.crope.2022.08.001>
- Widodo, K. H., & Zaenal, K. (2018). Pengaruh kompos terhadap sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman jagung di Inceptisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 2549–9793.