



JURNAL BIOSHELL

e-ISSN: 2623-0321

DOI: 10.56013/bio.v15i1.4831
<http://ejurnal.uji.ac.id/index.php/BIO>



Pengaruh Jenis Tanah pada Percepatan Perkecambahan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Putri Amanda¹, Diana Putri Kamila Tambunan², Fauziyah Harahap³, Melva Silitonga⁴, Syahmi Edi⁵

*Email of corresponding Author: putriamanda5987@gmail.com

Universitas Negeri Medan

Article History

Received: October 29, 2025

Revised: December 4, 2025

Accepted: February 9, 2026

Available online: February 12, 2026

ABSTRAK

Pertumbuhan awal tanaman, khususnya fase perkecambahan, sangat dipengaruhi oleh media tanam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis tanah (humus, liat, dan pasir) terhadap percepatan perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif awal kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Desain yang digunakan adalah eksperimental sederhana dengan satu faktor perlakuan, dan pengamatan dilakukan selama tujuh hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah humus memberikan waktu muncul radikula tercepat (24 jam) dan plumula tercepat (48 jam). Keunggulan ini karena humus memiliki aerasi, bahan organik, dan kapasitas menahan air yang seimbang. Sebaliknya, tanah pasir menunjukkan waktu muncul paling lambat (radikula 48 jam; plumula 72 jam) karena retensi air dan hara yang rendah. Selain itu, tanah humus juga menghasilkan pertumbuhan awal terbaik, dengan tinggi rata-rata 11 cm dan 3 helai daun sejati pada hari ke-7, jauh melampaui tanah liat (7,5 cm) dan pasir (4,2 cm). Kesimpulan menunjukkan bahwa jenis tanah memengaruhi secara signifikan laju perkecambahan dan pertumbuhan awal; tanah humus adalah media tanam yang paling optimal untuk budidaya kacang hijau. Kata kunci: Kacang hijau, Jenis tanah, Perkecambahan

ABSTRACT

The early growth of plants, particularly the germination phase, is strongly influenced by the planting medium. This study aimed to analyze the effect of soil types (humus, clay, and sand) on the germination acceleration and early vegetative growth of mung beans (*Vigna radiata* L.). A simple experimental design with one treatment factor (soil type) was used, and observations were conducted for seven days. The results showed that humus soil provided the fastest radicle emergence time (24 hours) and the fastest plumule emergence time (48 hours). This superiority is due to humus having a balanced combination of aeration, organic matter, and sufficient water-holding capacity. In contrast, sand soil exhibited the slowest emergence time (radicle 48 hours; plumule 72 hours) due to low water and nutrient retention. Furthermore, humus soil also resulted in the best early growth, with an average height of 11 cm and 3 true leaves on day 7, significantly surpassing clay soil (7.5 cm) and sand soil (4.2 cm). The conclusion indicates that soil type significantly affects the rate of germination and early growth; humus soil is the most optimal planting medium for mung bean cultivation. Key words: Mung bean, Soil type, Germination

I. PENDAHULUAN

Perkecambahan merupakan tahap awal perkembangan tanaman yang sangat menentukan keberhasilan pertumbuhan pada fase selanjutnya. Proses ini dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti ketersediaan air, cahaya, suhu, dan terutama media tanam. Media tanam memiliki karakteristik fisik dan kimia tertentu yang dapat mempercepat atau memperlambat proses perkecambahan. Kemampuan tanah dalam menyerap dan menahan air sangat memengaruhi proses imbibisi, yaitu tahap awal ketika biji menyerap air untuk mengaktifkan enzim-enzim perkecambahan. Selain itu, tanah juga harus mampu menyediakan aerasi yang cukup agar oksigen dapat masuk ke dalam tanah untuk mendukung proses respirasi embrio. Jika salah satu faktor tersebut terganggu, maka proses perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman dapat terhambat.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa jenis tanah memiliki peran penting dalam menentukan kecepatan dan keberhasilan perkecambahan. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi dan struktur remah cenderung memiliki kapasitas menahan air yang baik serta aerasi yang memadai, sehingga mendukung aktivitas secara optimal ([Cianfaglione et al., 2023](#)). Sebaliknya, tanah bertekstur kasar seperti pasir memiliki porositas tinggi tetapi daya menahan air dan unsur hara yang rendah, yang dapat menyebabkan keterlambatan imbibisi dan stress air pada biji. Kondisi tersebut berdampak langsung pada

lambatnya kemunculan radikula dan plumula.

Beberapa studi juga melaporkan bahwa keseimbangan antara kelembapan dan aerasi tanah merupakan faktor kunci dalam perkecambahan biji dan pertumbuhan awal tanaman. Chen et al. (2025) menjelaskan bahwa tanam yang mampu mempertahankan kelembapan tanpa menghambat difusi oksigen akan mempercepat enzim dan respirasi, sehingga meningkatkan laju perkecambahan dan pertumbuhan awal bibit. Selain itu, kandungan bahan organik dalam tanah berperan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara serta aktivitas mikroorganisme tanah yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman ([Musa et al., 2022](#)).

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan komoditas penting di Indonesia karena memiliki kandungan protein yang tinggi dan masa tumbuh yang relatif singkat. Namun, pertumbuhan awal tanaman ini sangat dipengaruhi oleh jenis media tanam yang digunakan. Tanah humus kaya bahan organik dan memiliki struktur remah yang seimbang antara air dan udara. Tanah liat memiliki struktur lebih padat sehingga mampu menahan air dalam jumlah besar, namun aerasi cenderung rendah. Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji pengaruh sifat fisik tanah terhadap proses perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman, sebagaimana besar studi masih berfokus pada satu jenis tanah atau dilakukan pada kondisi lingkungan yang berbeda-beda, sehingga hasilnya sulit dibandingkan secara langsung. Beberapa

penelitian melaporkan bahwa tanah dengan kandungan bahan organik tinggi mampu mempercepat perkecambahan, sementara tanah bertekstur kasar seperti pasir cenderung memperlambat proses tersebut akibat keterbatasan air dan unsur hara. Namun, kajian yang membandingkan secara langsung pengaruh tanah humus, tanah liat, dan tanah pasir terhadap percepatan munculnya radikula, plumula serta pertumbuhan vegetatif awal kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dalam kondisi perlakuan yang beragam masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah penelitian tersebut dengan menganalisis secara komparatif pengaruh ketiga jenis tanah terhadap proses perkecambahan dan pertumbuhan awal kacang hijau, sehingga diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif dalam pemilihan media tanam yang optimal.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen sederhana dengan satu jenis perlakuan, yaitu jenis tanah yang terdiri atas tanah humus, tanah liat, dan tanah pasir. Penelitian dilakukan secara deskriptif-kuantitatif, di mana data yang diperoleh tidak dianalisis menggunakan statistik inferensial melainkan dianalisis dengan menghitung rata-rata dan membandingkan hasil antarperlakuan. Variabel terikat dalam penelitian meliputi waktu munculnya radikula dan plumula, persentase perkecambahan, tinggi tanaman, dan jumlah daun sejati. Variabel kontrol terdiri dari jumlah biji per pot yaitu lima biji, volume penyiraman 40 mL setiap

hari, ukuran pot berdiameter ± 10 cm, serta keseragaman cahaya dan suhu.

Sebanyak lima belas biji kacang hijau digunakan pada penelitian ini. Sebelum ditanam, biji direndam selama enam jam untuk mempercepat imbibisi dan memastikan kualitas biji yang digunakan. Setiap pot diisi dengan sekitar 300 gram tanah humus, liat, atau pasir. Biji kemudian ditanam pada kedalaman sekitar 0,5 cm. Pot-pot tersebut diletakkan pada lokasi dengan pencahayaan dan suhu yang sama. Penyiraman dilakukan secara teratur setiap hari. Pengamatan dilakukan selama tujuh hari dengan mencatat waktu munculnya radikula dan plumula serta mengukur tinggi tanaman dan jumlah daun sejati pada hari ketujuh. Semua data dicatat dan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui perbedaan hasil antar perlakuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Waktu Munculnya Radikula dan Plumula

Jenis tanah berpengaruh signifikan terhadap percepatan munculnya organ awal perkecambahan (radikula dan plumula). Tanah humus, dengan karakteristik bahan organik tinggi, struktur remah, aerasi relatif baik serta kapasitas menahan air yang cukup, memberikan kondisi optimal untuk imbibisi biji, aktivasi metabolisme embrio, dan pertumbuhan radikula/plumula lebih cepat. Sebaliknya, tanah liat memiliki penahanan air yang cukup tinggi namun porositas dan aerasi yang rendah – kondisi seperti ini menghambat pertukaran oksigen ke biji, sehingga munculnya radikula/plumula menjadi lebih lambat. Tanah pasir

meskipun memiliki aerasi sangat baik, tetapi karena kapasitas menahan air dan unsur hara rendah, menyebabkan imbibisi lambat dan pengembangan embrio tertunda sehingga waktu muncul paling lama. Rata rata waktu muncul radikula dan plumula dapat dilihat dari tabel berikut ini.

Tabel 1. Rata-Rata Waktu Muncul Radikula dan Plumula

Jenis Tanah	Waktu Muncul Radikula (jam)	Waktu Muncul Plumula (jam)
Humus	18	48
Liat	36	60
Pasir	48	72

Data pada table 1 menunjukkan bahwa waktu munculnya radikula dan lumula tercepat terjadi pada tanah humus disbanding tanag liat dan pasir. Tanah humus umumnya memiliki kandungan bahan organic yang tinggi serta struktur tanah yang lebih gembur, sehingga mendukung imbibisi air yang lebih efektif dan kapasitas menahan air yang strabil. Kondisi ini memungkinkan suplai air oksigen yang cukup untuk mengaktifkan enzim metabolic serta mempercepat respirasi embrio, yang secara keseluruhan mendorong percepatan perkecambahan ([Khan et al., 2025](#)). Selain itu, [Chen et al. \(2025\)](#) menyatakan bahwa media tanam yang mampu mempertahankan kelembapan tanpa menghambar difusi oksigen akan mempercepat aktivitas enxim dan respirasi biji, sehingga memperpendek waktu munculnya organ primer seperti radikula dan plumula. Temuan ini hjuga sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa keseimbangan antara aerasi dan kelembapan tanah berpengaruh signifikan terhadap keberhasilan dan kecepatan perkecambahan benih dalam

berbagai kondisi agronomis ([Zhao & Stoof-Leichsenring, 2018](#); [Silva et al., 2020](#)). Oleh karena itu, karakteristik fisik kimia tanah humus secara kolektif mendukung percepatan tahap awal perkembangan tanaman lebih baik dari pada tanah liat dan pasir

Sebaliknya, tanah liat menunjukkan waktu perkecambahan yang lebih lambat. Meskipun tanah liat mampu menahan air dalam jumlah besar, pori-pori tanah ini sangat kecil sehingga membatasi masuknya oksigen ke dalam tanah. Akibatnya, biji mengalami keterbatasan oksigen sehingga proses respirasi berlangsung lebih lambat. Kondisi ini menghambat munculnya radikula maupun plumula.

Tanah pasir menunjukkan waktu perkecambahan paling lambat karena memiliki daya menahan air yang rendah meskipun aerasi sangat baik. Keterbatasan air pada tahap imbibisi menghambat aktivasi enzim dan respirasi embrio, sehingga perkembangan radikula dan plumula tertunda. Kondisi ini sejalan dengan temuan bahwa media bertekstur pasir cenderung menyebabkan stres air pada fase awal perkecambahan akibat rendahnya kapasitas retensi air ([Silva et al., 2020](#); [Zhao & Stoof-Leichsenring, 2018](#)).Perbedaan hasil juga terlihat pada pertumbuhan awal tanaman, yang ditunjukkan melalui tinggi tanaman dan jumlah daun sejati pada hari ketujuh. Data tersebut disajikan pada Tabel 2.

B. Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Sejati

Tidak hanya pada fase perkecambahan, melainkan pertumbuhan awal yang tercermin pada tinggi tanaman dan jumlah

daun sejati pun dipengaruhi oleh jenis media tanam. Jenis tanah juga berpengaruh terhadap fase pertumbuhan vegetatif awal kacang hijau. Pada hari ke-7 pengamatan, tanaman pada tanah humus menunjukkan tinggi rata-rata 11 cm dan jumlah daun sejati 3 helai, lebih tinggi dibandingkan tanah liat (7,5 cm; 2 helai) dan pasir (4,2 cm; 2 helai). Yang dapat dilihat pada table rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun sejati berikut ini;

Tabel 2. Rata-Rata Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Sejati pada Hari Ke-7

Jenis Tanah	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun Sejati
Humus	11,0	3
Liat	7,5	2
Pasir	4,2	2

Berdasarkan Tabel 2, tanah humus menghasilkan pertumbuhan awal yang paling baik. Tanaman yang tumbuh pada tanah humus memiliki tinggi rata-rata 11 cm dengan tiga helai daun sejati. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan unsur hara dan kemampuan humus dalam menahan air tanpa menghambat aerasi. Akar dapat berkembang lebih cepat sehingga kemampuan tanaman menyerap nutrisi lebih optimal. Menurut Musa et al. (2022), media kaya bahan organik meningkatkan aktivitas enzim, fotosintesis, dan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Tanah liat menghasilkan pertumbuhan sedang dengan tinggi tanaman 7,5 cm dan dua helai daun sejati. Walaupun tanah ini kaya air, kondisi aerasi yang rendah menyebabkan perkembangan akar tidak optimal. Akar yang kurang berkembang menghambat penyerapan air dan nutrisi, yang berdampak pada lambatnya pertumbuhan batang dan daun.

Tanah pasir menunjukkan pertumbuhan paling rendah. Tanaman hanya mencapai tinggi 4,2 cm dan menghasilkan dua daun sejati. Pasir yang miskin unsur hara dan memiliki daya menahan air rendah menyebabkan tanaman mengalami defisiensi nutrisi dan stres air. Hal ini menghambat proses pemanjangan sel dan pembentukan klorofil sehingga pertumbuhan tanaman terhambat. Sladonja et al. (2014) menjelaskan bahwa tanaman yang tumbuh pada media berkadar air rendah cenderung mengalami penurunan turgor dan keterbatasan fotosintesis, sehingga pertumbuhannya menjadi lambat.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis tanah memberikan pengaruh yang nyata terhadap percepatan perkecambahan dan pertumbuhan awal kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Tanah humus terbukti menjadi media tanam paling efektif karena mampu menyediakan keseimbangan optimal antara kelembapan, aerasi, dan ketersediaan unsur hara. Kondisi tersebut memungkinkan proses imbibisi dan respirasi embrio berlangsung dengan baik. Selain itu, media humus juga mendukung pertumbuhan vegetatif awal yang lebih baik. Tanah liat memberikan hasil yang lebih lambat karena aerasi rendah meskipun ketersediaan air cukup, sehingga difusi oksigen ke dalam biji terhambat dan pertumbuhan akar menjadi kurang optimal. Sementara itu, tanah pasir menunjukkan hasil paling rendah pada seluruh parameter, karena daya menahan air rendah dan kandungan unsur hara yang minim sehingga memperlambat perkecambahan serta menghambat pertumbuhan batang dan daun. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa karakteristik fisik dan kimia tanah memegang peran penting dalam menentukan keberhasilan tahap perkecambahan dan

pertumbuhan awal tanaman. Berdasarkan temuan ini, tanah humus direkomendasikan sebagai media tanam terbaik untuk mendukung perkembangan awal kacang hijau secara cepat dan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Ismaily, S., Al-Maktoumi, A., Kacimov, A., & Al-Saadi, A. (2022). Impact of soil texture on seed germination and seedling emergence: A laboratory study under controlled water potential. *Journal of Arid Land*, 14(3), 289–304.
<https://doi.org/10.1007/s40333-022-0008-3>
- Bengough, A. G., Loades, K. W., & McKenzie, B. M. (2021). Root growth and soil resistance: Measuring and interpreting the effects of soil compaction. *Methods in Molecular Biology*, 2358, 1–22.
https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1626-0_1
- Chen, J., Whalley, P. A., Li, Z., Zhang, X., Hawkesford, M. J., & Whalley, W. R. (2025). A new conceptual model for seed germination and seedling tillering of winter wheat in the field. *Royal Society Open Science*, 12(1), Article 240723.
<https://doi.org/10.1098/rsos.240723>
- Cianfaglione, K., Crişan, F., & Gafta, D. (2023). Soil quality enhances seed germination success in *Ephedra major*—A pilot experiment. *Plants*, 12(3), 438.
<https://doi.org/10.3390/plants12030438>
- Colombi, T., Torres, L. C., Braun, S., Keller, T., & Walter, A. (2017). Root occupation of macroscopic soil pores and its impact on plant growth and nutrient uptake. *Plant and Soil*, 417, 427–444.
<https://doi.org/10.1007/s11104-017-3268-x>
- Correa, J., Postma, J. A., Watt, M., & Wojciechowski, T. (2019). Soil compaction and the architectural plasticity of root systems. *Journal of Experimental Botany*, 70(21), 6019–6034.
<https://doi.org/10.1093/jxb/erz383>
- Dalla Rosa, J., Cooper, M., & Medeiros, J. C. (2020). Soil physical quality and initial development of crops under different compaction levels. *Soil and Tillage Research*, 199, Article 104595.
<https://doi.org/10.1016/j.still.2020.104595>
- Guan, P., Zhang, X., Yu, J., Cheng, Y., & Guan, G. (2022). Effects of soil texture and compaction on the growth and water use efficiency of maize seedlings. *Water*, 14(15), 2367.
<https://doi.org/10.3390/w14152367>
- Hansen, A. M., & Nielsen, S. S. (2021). Aeration and moisture dynamics in clay-rich soils: Implications for seed emergence and early vigor. *Geoderma*, 394, Article 115021.
<https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115021>
- He, D., Pagès, L., & Wu, Q. (2019). The effects of soil mechanical impedance on root system architecture and its implications for plant growth. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1266.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01266>
- Keller, T., Colombi, T., Postma, J. A., & Walter, A. (2023). Soil physical constraints to plant growth: New insights into old problems. *European Journal of Soil Science*, 74(1), e13346.
<https://doi.org/10.1111/ejss.13346>
- Li, Y., Shao, M., & Zhang, T. (2018). Modeling the effects of soil texture

- and moisture on seed germination: A physical-based approach. *Agricultural Water Management*, 210, 11–19.
<https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.07.035>
- Musa, M. J. B., Pendiarnan, N. B., Sansarona, S. D., Sihawe, A. S., Tingara-an, A. M., Tingara-an, J. M., Yassin, R. M., & Bandera, A. D. (2022). Germination rate of Mung bean (*Vigna radiata*) seeds on different types of soil textures. *Journal of Tropical Agriculture*, 10(2), 45–52.
- Nawaz, A., Farooq, M., Lal, R., & Rehman, A. (2016). Soil compaction and crop productivity: A review. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 16(1), 1–18. <https://doi.org/10.4067/S0718-95162016005000004>
- Parihar, S. S., & Khanna, A. (2017). Impact of soil physical properties on seed germination and seedling emergence: A review. *International Journal of Agricultural Science and Research*, 7(4), 11–20.
- Silva, J. F., Duarte, H. F., & Oliveira, M. C. (2020). Influence of soil texture and water availability on germination dynamics. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 302, Article 107138. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107138>
- Sladonja, B., Krapac, M., Ban, D., Uzila, Z., Dudas, S., & Dorcic, D. (2014). Effect of soil type on pyrethrum seed germination. *Journal of Plant Protection Research*, 54(4), 415–420. <https://doi.org/10.2478/jppr-2014-0062>
- Tahir, M. A., Arshad, M., & Khalid, A. (2024). Aeration stress and root development: The physiological response of seedlings to clay-heavy environments. *Environmental and Experimental Botany*, 218, Article 105592. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2023.105592>
- Yang, Z., Zhang, Z., & Lu, J. (2021). Effects of soil porosity and water content on oxygen diffusion and seed germination. *Plant Ecology*, 222(5), 589–601. <https://doi.org/10.1007/s11258-021-01131-y>
- Zhao, Q., & Stoof-Leichsenring, K. R. (2018). Soil aeration and seed germination: Evidence from controlled experiments. *Soil Biology and Biochemistry*, 125, 123–131. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2018.07.010>