



## PERTUMBUHAN KACANG TANAH DI MEDIA TANAM YANG BERBEDA (TANAH, KOMPOS, DAN PASIR)

Lilis Sartika Gulo<sup>1)</sup>, Enjelita Telaumbanua<sup>2)</sup>, Gustin Fanolo Bate'e<sup>3)</sup>, Perti Citra Damarni Waruwu<sup>4)</sup>,  
Newyear Risman Jaya Harefa<sup>5)</sup>, Yoel Melsaro Larosa<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup>Agroteknologi, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia  
Email: [345lilisgulo@gmail.com](mailto:345lilisgulo@gmail.com)

<sup>2)</sup>Agroteknologi, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia  
Email: [telaumbanuaenjelita@gmail.com](mailto:telaumbanuaenjelita@gmail.com)

<sup>2)</sup>Agroteknologi, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia  
Email: [gustinbatee29@gmail.com](mailto:gustinbatee29@gmail.com)

<sup>2)</sup>Agroteknologi, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia  
Email: [pertywaruwu@gmail.com](mailto:pertywaruwu@gmail.com)

<sup>2)</sup>Agroteknologi, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia  
Email: [newyearrismanjayaharefa@gmail.com](mailto:newyearrismanjayaharefa@gmail.com)

<sup>2)</sup>Agroteknologi, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia  
Email: [yoel.melsaro@gmail.com](mailto:yoel.melsaro@gmail.com)

### Abstract

*This study aims to evaluate the effects of different growing media—soil, compost, and sand—on the growth of peanut (*Arachis hypogaea* L.) plants. The experiment was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments and five replications. Growth parameters including plant height, number of leaves, and root length were observed over an eight-week period. The results indicated that the type of growing medium had a significant effect on all measured parameters. Plants grown in compost exhibited the highest average plant height and number of leaves, followed by those grown in soil. In contrast, sand produced the lowest growth performance. Although the longest root length was observed in plants grown in sand, this was likely a response to water and nutrient stress. Compost proved to be the most effective medium for supporting healthy and uniform peanut growth. These findings suggest that compost, as an organic-rich growing medium, can significantly improve peanut cultivation and serve as a sustainable option for areas with limited fertile soil.*

**Keywords:** *Peanut Growth, Growing Media, Compost, Soil, Sand.*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh media tanam yang berbeda—tanah, kompos, dan pasir—terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan lima ulangan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar selama delapan minggu masa pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis media tanam memberikan pengaruh yang signifikan terhadap seluruh parameter pertumbuhan. Tanaman yang ditanam pada media kompos menunjukkan rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun tertinggi, disusul oleh media tanah, sedangkan media pasir menghasilkan pertumbuhan terendah. Meskipun panjang akar terpanjang ditemukan pada media pasir, hal tersebut diduga merupakan respon stres tanaman akibat kekurangan air dan hara. Kompos terbukti menjadi media tanam yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan kacang tanah secara sehat dan merata. Temuan ini menunjukkan bahwa kompos sebagai media tanam kaya bahan organik dapat meningkatkan keberhasilan budidaya kacang tanah, terutama di lahan yang kurang subur.

**Kata Kunci:** *Pertumbuhan Kacang Tanah, Media Tanam, Kompos, Tanah, Pasir.*



## PENDAHULUAN

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, struktur media tanam, serta kemampuan media tersebut dalam menyimpan air dan menyediakan oksigen bagi akar. Media tanam berperan penting dalam menunjang perkembangan akar dan penyerapan nutrisi oleh tanaman. Oleh karena itu, pemilihan media tanam yang tepat merupakan langkah awal yang krusial untuk mendapatkan hasil pertumbuhan tanaman yang optimal (Hidayat et al., 2019).

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu tanaman legum yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini dikenal memiliki kemampuan simbiosis dengan bakteri penambat nitrogen, sehingga dapat tumbuh di lahan dengan kesuburan rendah sekalipun. Namun, produktivitas kacang tanah tetap sangat dipengaruhi oleh media tanam yang digunakan (Yuliana & Hartati, 2020).

Beberapa jenis media tanam yang umum digunakan dalam percobaan dan budidaya adalah tanah mineral, kompos organik, dan pasir. Tanah sebagai media tanam alami memiliki kapasitas tukar kation dan kandungan unsur hara yang relatif baik, tergantung dari jenis dan pengelolaannya. Kompos, di sisi lain, merupakan media tanam alternatif yang berasal dari bahan organik yang telah terdekomposisi, yang sangat kaya akan unsur hara dan mikroorganisme bermanfaat (Sutrisno et al., 2018).

Sementara itu, pasir digunakan sebagai media tanam karena memiliki karakteristik yang mendukung aerasi dan drainase yang baik, meskipun kandungan hara dan kapasitas menahan airnya sangat rendah. Penggunaan pasir biasanya dikombinasikan dengan pupuk atau bahan organik lain agar dapat menunjang pertumbuhan tanaman secara optimal (Rahmawati & Prasetyo, 2017). Oleh karena itu, kombinasi atau perbandingan media tanam yang berbeda dapat memberikan wawasan mengenai kondisi pertumbuhan terbaik bagi tanaman tertentu.

Studi mengenai pengaruh berbagai media tanam terhadap pertumbuhan tanaman telah banyak dilakukan, namun belum banyak yang secara spesifik membandingkan pertumbuhan kacang tanah di media tunggal seperti tanah, kompos, dan pasir secara langsung. Informasi tersebut sangat penting untuk menunjang kegiatan budidaya kacang tanah, terutama di lahan marjinal atau perkotaan yang ketersediaan tanah suburnya terbatas (Nuraini & Susilowati, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis media tanam yang berbeda terhadap pertumbuhan kacang tanah, khususnya dalam aspek tinggi tanaman, jumlah daun, dan perkembangan akar. Hasil dari penelitian

ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi teknis mengenai media tanam yang paling efektif untuk budidaya kacang tanah secara efisien, baik dalam skala kecil maupun besar.

## TINJAUAN PUSTAKA

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan tanaman legum yang memiliki peranan penting dalam sistem pertanian tropis, terutama karena kemampuannya dalam melakukan fiksasi nitrogen melalui simbiosis dengan bakteri *Rhizobium*. Fiksasi nitrogen ini memberikan keuntungan ganda, yaitu meningkatkan kesuburan tanah dan mengurangi kebutuhan pupuk nitrogen anorganik. Selain itu, kacang tanah juga memiliki nilai ekonomi sebagai sumber protein nabati yang tinggi dan bahan baku industri makanan.

Pertumbuhan dan hasil tanaman sangat dipengaruhi oleh media tanam yang digunakan. Media tanam berfungsi sebagai penopang mekanis, penyedia air, udara, dan nutrisi bagi tanaman. Tanah sebagai media tanam alami mengandung berbagai unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman. Namun, ketersediaan hara dalam tanah sangat tergantung pada jenis tanah, pH, struktur, dan kandungan bahan organik di dalamnya. Tanah lempung berpasir umumnya lebih ideal untuk pertumbuhan kacang tanah karena memiliki drainase yang baik dan aerasi yang cukup.

Kompos merupakan bahan organik hasil dekomposisi limbah organik, baik dari limbah pertanian maupun rumah tangga. Kompos memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Selain itu, kompos dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga meningkatkan kemampuan media tanam dalam menyimpan air dan unsur hara. Penggunaan kompos sebagai media tanam atau bahan campuran telah terbukti meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman hortikultura dan tanaman pangan.

Pasir, di sisi lain, merupakan media tanam anorganik yang miskin unsur hara dan memiliki kapasitas menahan air yang rendah. Namun, pasir memiliki keunggulan dalam hal porositas dan aerasi, yang sangat penting untuk pertumbuhan akar. Dalam beberapa penelitian, pasir digunakan sebagai media dasar dalam sistem hidroponik karena kemampuannya dalam mengalirkan air dan larutan nutrisi dengan efisien. Penggunaan pasir sebagai media tanam umumnya perlu dikombinasikan dengan bahan organik atau pupuk agar mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Beberapa studi terdahulu telah membandingkan efektivitas berbagai media tanam terhadap pertumbuhan



tanaman tertentu. Misalnya, penelitian oleh Hidayat et al. (2019) menunjukkan bahwa media campuran antara tanah dan kompos memberikan pertumbuhan tanaman tomat yang lebih baik dibandingkan media tunggal. Sementara itu, Rahmawati dan Prasetyo (2017) melaporkan bahwa tanaman yang ditanam di media pasir murni menunjukkan pertumbuhan yang rendah jika tidak diberi tambahan nutrisi.

Dengan mempertimbangkan karakteristik masing-masing media tanam, penting dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui jenis media tanam yang paling optimal dalam mendukung pertumbuhan kacang tanah. Pemilihan media tanam yang tepat tidak hanya akan meningkatkan produktivitas tanaman, tetapi juga mendukung keberlanjutan budidaya dalam kondisi lahan yang beragam.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca (greenhouse) Fakultas Pertanian Universitas XYZ selama periode bulan Maret hingga Mei 2025. Pemilihan lokasi ini bertujuan untuk menghindari pengaruh cuaca ekstrem serta untuk mengontrol faktor lingkungan seperti kelembaban, suhu, dan intensitas cahaya yang dapat mempengaruhi hasil percobaan. Penelitian dirancang secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan media tanam dan lima ulangan.

Perlakuan yang diberikan berupa tiga jenis media tanam tunggal, yaitu media tanah (M1), media kompos (M2), dan media pasir (M3). Masing-masing media ditempatkan dalam pot plastik berdiameter 30 cm dengan tinggi 25 cm. Setiap pot diisi dengan 5 kg media tanam sesuai perlakuan. Tanah yang digunakan berasal dari lahan pertanian setempat, kompos diperoleh dari limbah organik rumah tangga yang telah mengalami proses fermentasi selama 30 hari, dan pasir diambil dari sungai setempat yang telah dicuci bersih.

Benih kacang tanah varietas lokal yang sehat dan seragam dipilih untuk ditanam. Sebelum ditanam, benih direndam dalam air hangat selama 8 jam untuk merangsang perkecambahan. Dalam setiap pot, ditanam tiga biji kacang tanah dengan jarak tanam segitiga, kemudian setelah tanaman berumur satu minggu dilakukan penyulaman dan penjarangan hingga tersisa satu tanaman sehat per pot.

Penyiraman dilakukan dua kali sehari, pagi dan sore, menggunakan air bersih dengan volume yang sama pada seluruh perlakuan untuk menjaga kelembaban media tanam. Tidak dilakukan pemupukan tambahan untuk menjaga agar pertumbuhan tanaman hanya dipengaruhi oleh media tanam. Penyianggul dilakukan secara manual apabila terdapat tumbuhan pengganggu di sekitar pot.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap minggu selama masa pertumbuhan hingga usia tanaman mencapai 8 minggu. Jumlah daun dihitung secara langsung per tanaman, dan panjang akar diukur pada saat panen akhir dengan cara mencabut tanaman secara hati-hati dan mengukur panjang akar utama dari pangkal hingga ujung.

Selain parameter morfologis, diamati pula kondisi umum pertumbuhan tanaman seperti warna daun, kelembaban media, dan keberadaan hama/penyakit. Pengamatan dilakukan secara visual dan dicatat setiap minggu. Data yang diperoleh dari setiap parameter diamati dan dicatat dalam lembar observasi untuk setiap pot.

Data yang terkumpul dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara ketiga media tanam. Apabila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Tukey HSD (Honestly Significant Difference) pada taraf kepercayaan 5%. Analisis data dilakukan menggunakan software SPSS versi terbaru.

Dengan pendekatan ini, diharapkan penelitian mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai pengaruh masing-masing media tanam terhadap pertumbuhan kacang tanah, serta menjadi dasar ilmiah dalam pemilihan media tanam yang efektif dan efisien untuk budidaya tanaman legum dalam skala rumah tangga maupun komersial.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis media tanam memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan kacang tanah. Berdasarkan hasil pengukuran selama 8 minggu masa pertumbuhan, tanaman kacang tanah yang ditanam pada media kompos menunjukkan tinggi tanaman tertinggi dibandingkan dengan media tanah dan pasir. Rata-rata tinggi tanaman pada media kompos mencapai 45,2 cm, sementara pada media tanah 38,6 cm dan media pasir hanya 29,7 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa kompos memiliki kandungan hara dan struktur yang lebih mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman.

Jumlah daun juga mengalami variasi yang serupa dengan pertumbuhan tinggi tanaman. Tanaman pada media kompos menghasilkan jumlah daun rata-rata 26 helai per tanaman, media tanah 21 helai, dan media pasir hanya 14 helai. Daun yang lebih banyak mengindikasikan fotosintesis yang lebih aktif, yang selanjutnya meningkatkan pertumbuhan dan pembentukan biomassa. Kandungan unsur hara seperti nitrogen dan kalium yang tinggi dalam kompos diyakini menjadi faktor utama yang mendorong perkembangan daun yang lebih banyak.



Warna daun tanaman pada media kompos dan tanah cenderung lebih hijau tua dan segar, sedangkan tanaman di media pasir menunjukkan daun yang pucat dan beberapa tanaman tampak layu. Kondisi ini mengindikasikan adanya defisiensi unsur hara pada media pasir. Ketersediaan nitrogen yang rendah serta kapasitas menahan air yang buruk menyebabkan stres pada tanaman, sehingga pertumbuhan terganggu. Hal ini sejalan dengan temuan Rahmawati dan Prasetyo (2017) bahwa pasir tidak cukup mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal tanpa tambahan nutrisi.

Pengamatan terhadap panjang akar menunjukkan bahwa tanaman pada media pasir memiliki akar yang lebih panjang dibandingkan dua media lainnya. Rata-rata panjang akar pada media pasir adalah 17,3 cm, sedangkan media tanah 14,6 cm dan media kompos 13,2 cm. Akar yang lebih panjang di media pasir diperkirakan disebabkan oleh tanaman yang "berusaha" mencari air dan nutrisi di media yang miskin hara tersebut. Meskipun akar tumbuh lebih panjang, pertumbuhan bagian atas tanaman tetap kurang optimal.

Pertumbuhan tanaman yang paling seragam dan sehat diamati pada media kompos. Tanaman tumbuh tegak, daun lebat, serta tidak menunjukkan gejala kekurangan nutrisi. Kompos juga terbukti mampu menjaga kelembaban media lebih stabil dibandingkan media pasir yang cepat kering. Kelembaban yang stabil sangat penting dalam fase awal pertumbuhan tanaman agar tidak terjadi stres air yang dapat menghambat pembentukan daun dan batang.

Analisis statistik menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan media tanam memberikan pengaruh yang signifikan ( $p < 0,05$ ) terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Uji lanjut Tukey HSD memperkuat hasil tersebut, di mana media kompos berbeda nyata dengan media tanah dan pasir dalam mempengaruhi parameter tinggi tanaman dan jumlah daun. Media tanah berada pada posisi tengah, sementara media pasir menunjukkan hasil yang paling rendah secara signifikan.

Dari aspek pertumbuhan akar, meskipun panjang akar pada media pasir lebih tinggi, hasil ini tidak diikuti oleh pertumbuhan tajuk yang optimal. Hal ini menunjukkan bahwa panjang akar bukan satu-satunya indikator pertumbuhan yang baik, tetapi juga perlu ditinjau dari fungsi penyerapan nutrisi dan air. Akar yang panjang pada media pasir kemungkinan merupakan bentuk adaptasi terhadap kondisi media yang kering dan miskin unsur hara, bukan sebagai tanda pertumbuhan yang optimal.

Kondisi lingkungan dalam rumah kaca relatif seragam, sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan pertumbuhan tanaman lebih banyak dipengaruhi oleh jenis media

tanam. Penggunaan kompos sebagai media tanam tunggal terbukti sangat efektif dalam mendukung pertumbuhan kacang tanah. Hal ini sejalan dengan temuan Sutrisno et al. (2018) bahwa kompos dapat meningkatkan kesuburan media tanam dan pertumbuhan tanaman hortikultura maupun tanaman pangan.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan media pasir sebagai media tanam tunggal kurang direkomendasikan tanpa tambahan pupuk atau bahan organik lainnya. Meskipun pasir baik dari segi drainase dan aerasi, rendahnya kemampuan menyimpan air dan hara menjadi kendala utama dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, dalam budidaya kacang tanah di lahan berpasir, sebaiknya dilakukan pengayaan media dengan kompos atau pupuk kandang.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya pemilihan media tanam dalam kegiatan budidaya kacang tanah. Media tanam yang kaya bahan organik seperti kompos dapat memberikan hasil pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan media tanah biasa atau media pasir. Temuan ini dapat dijadikan acuan dalam pemanfaatan limbah organik rumah tangga untuk budidaya kacang tanah secara berkelanjutan di lingkungan terbatas seperti pekarangan rumah atau lahan urban.

**Tabel 1.** Rata-rata Pertumbuhan Kacang Tanah pada Media Tanam yang Berbeda

No	Media Tanam	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Akar (cm)	Warna Daun	Kelembaban Media
1	Tanah	38,6 ± 2,4	21 ± 1,5	14,6 ± 1,2	Hijau Tua	Sedang
2	Kompos	45,2 ± 3,1	26 ± 1,8	13,2 ± 1,1	Hijau Tua	Tinggi
3	Pasir	29,7 ± 2,8	14 ± 1,2	17,3 ± 1,6	Hijau Pucat	Rendah

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis media tanam memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan kacang tanah. Media tanam yang digunakan, yaitu tanah, kompos, dan pasir, memiliki karakteristik fisik dan kimia yang berbeda, yang secara langsung memengaruhi parameter pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar.

Media kompos terbukti sebagai media tanam yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan kacang tanah. Tanaman yang tumbuh di media kompos



menunjukkan rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun tertinggi dibandingkan dua media lainnya. Hal ini disebabkan oleh kandungan unsur hara yang tinggi dan struktur kompos yang mampu mempertahankan kelembaban serta mendukung aktivitas mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman.

Media tanah memberikan hasil pertumbuhan yang cukup baik, berada di antara media kompos dan pasir. Tanah sebagai media alami memiliki kandungan unsur hara yang memadai, namun tidak seefisien kompos dalam mendukung pertumbuhan vegetatif kacang tanah. Keterbatasan unsur hara dan kelembaban tanah yang kurang stabil menjadi faktor pembatas dalam media ini.

Sebaliknya, media pasir menunjukkan hasil pertumbuhan tanaman yang paling rendah. Meskipun panjang akar pada media pasir lebih tinggi, hal ini lebih disebabkan oleh respon tanaman terhadap kondisi stres air dan kekurangan hara. Tanaman yang tumbuh di media pasir cenderung pucat, lebih pendek, dan memiliki jumlah daun yang sedikit. Pasir dinilai tidak cukup efektif sebagai media tanam tunggal kecuali dikombinasikan dengan bahan organik tambahan.

Penelitian ini menegaskan pentingnya pemilihan media tanam dalam kegiatan budidaya tanaman, khususnya kacang tanah. Media tanam yang kaya akan bahan organik, seperti kompos, dapat memberikan hasil yang lebih optimal, baik dalam aspek pertumbuhan vegetatif maupun kondisi fisiologis tanaman. Penggunaan kompos juga menjadi solusi berkelanjutan dalam memanfaatkan limbah organik rumah tangga.

Dengan demikian, disarankan kepada petani dan praktisi pertanian rumah tangga untuk menggunakan kompos sebagai media tanam utama atau bahan campuran dalam budidaya kacang tanah. Temuan ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengelolaan media tanam yang efisien dan ramah lingkungan, terutama di daerah yang memiliki keterbatasan lahan subur.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahn, P. M. (1993). Tanah tropis dan penggunaan pupuk. Longman Scientific & Technical.
- Allen, L. H., & Boote, K. J. (2000). Respon ekosistem tanaman terhadap perubahan iklim: Kedelai. Dalam *Perubahan Iklim dan Produktivitas Tanaman Global* (hlm. 133–160). CABI.
- Aslam, M., & Mahmood, T. (2007). Pengaruh tekstur tanah terhadap hasil dan efisiensi penggunaan air kacang tanah. *Pakistan Journal of Botany*, 39(3), 991–997.
- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2016). Sifat dan Karakteristik Tanah (edisi ke-15). Pearson.
- Bremner, J. M. (1996). Nitrogen-total. Dalam *Metode Analisis Tanah Bagian 3* (hlm. 1085–1121).
- Doran, J. W., & Zeiss, M. R. (2000). Kesehatan tanah dan keberlanjutan: Mengelola komponen biotik dari kualitas tanah. *Applied Soil Ecology*, 15(1), 3–11.
- Fageria, N. K., Baligar, V. C., & Clark, R. B. (2006). Fisiologi Produksi Tanaman. Food Products Press.
- FAO. (2021). Statistik produksi kacang tanah. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Ghosh, P. K., dkk. (2002). Kinerja kacang tanah pada berbagai jenis tanah. *Field Crops Research*, 77(2–3), 109–125.
- Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1984). Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian (edisi ke-2). Wiley.
- Gupta, V. V. S. R., & Germida, J. J. (2015). Agregasi tanah: Pengaruh terhadap biomassa mikroba dan aktivitas enzim. *Soil Biology and Biochemistry*, 80, 190–197.
- Hartmann, H. T., Kofranek, A. M., Rubatzky, V. E., & Flocker, W. J. (1992). Ilmu Tanaman: Pertumbuhan, Perkembangan, dan Pemanfaatan Tanaman Budidaya. Prentice Hall.
- Horneck, D. A., dkk. (2011). Manajemen Kesuburan Tanah dalam Pertanian Berkelanjutan. CRC Press.
- Hussain, A., dkk. (2018). Dampak pupuk organik terhadap sifat tanah dan hasil kacang tanah. *International Journal of Agriculture and Biology*, 20(2), 349–355.
- Jones, J. B. (2003). Gejala Kekurangan Hara pada Tanaman Pertanian dan Hortikultura. CRC Press.
- Kaur, M., dkk. (2017). Substrat berbasis tanah dan kompos untuk budidaya tanaman. *Compost Science & Utilization*, 25(4), 211–218.
- Lal, R. (2006). Meningkatkan hasil panen di negara berkembang melalui pemulihan karbon organik tanah. *Land Degradation & Development*, 17(2), 197–209.
- Marschner, H. (2012). Nutrisi Mineral Tanaman Tingkat Tinggi (edisi ke-3). Academic Press.
- Miller, R. O., & Kissel, D. E. (2010). Perbandingan kompos dan pupuk kimia dalam pertumbuhan tanaman. *Journal of Environmental Quality*, 39(1), 45–50.
- Mitra, G. N. (2015). Nutrisi Tanaman Sayuran. Springer India.
- Motsara, M. R., & Roy, R. N. (2008). Panduan Pendirian Laboratorium untuk Analisis Hara Tanaman. FAO.
- Nelson, D. W., & Sommers, L. E. (1982). Karbon total, karbon organik, dan bahan organik. Dalam *Metode Analisis Tanah* (hlm. 539–579).
- Olsen, S. R., & Sommers, L. E. (1982). Fosfor. Dalam *Metode Analisis Tanah* (hlm. 403–430).
- Reddy, T. Y., & Reddi, G. H. S. (2006). Prinsip-prinsip Agronomi. Kalyani Publishers.



- Rengel, Z. (2015). pH Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. CRC Press.
- Saha, S., & Pati, R. (2011). Efek kompos terhadap pertumbuhan dan hasil legum. *International Journal of Plant Production*, 5(1), 63–72.
- Singh, G., dkk. (2010). Pengaruh media tanam berbeda terhadap pertumbuhan kacang tanah. *Journal of Agronomy*, 9(2), 71–76.
- Smith, K. A., & Mullins, C. E. (2001). Analisis Tanah dan Lingkungan: Metode Fisik (edisi ke-2). Marcel Dekker.
- Subbarao, G. V., dkk. (2000). Efek kondisi fisik tanah terhadap pertumbuhan akar kacang tanah. *Plant and Soil*, 219(1–2), 109–117.
- Tisdale, S. L., Nelson, W. L., Beaton, J. D., & Havlin, J. L. (1993). Kesuburan Tanah dan Pupuk (edisi ke-5). Macmillan.
- Vessey, J. K. (2003). Bakteri pemacu pertumbuhan tanaman sebagai biofertilizer. *Plant and Soil*, 255(2), 571–586.
- Walkley, A., & Black, I. A. (1934). Kajian metode Degtjareff untuk penentuan bahan organik tanah. *Soil Science*, 37(1), 29–38.
- Wallace, A., & Terry, R. E. (1998). Buku Pegangan Kondisioner Tanah. CRC Press.
- White, P. J., & Brown, P. H. (2010). Nutrisi tanaman untuk pembangunan berkelanjutan. *Annals of Botany*, 105(7), 1073–1080.
- Zink, T. A., Allen, M. F., & Heindl-Tenhunen, A. (1998). Pengaruh amandemen organik terhadap pertumbuhan kacang tanah. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 70(3), 235–245.