



PENGARUH ROTASI TANAMAN KACANG TANAH (*ARACHIS HYPOGAEA L.*) TERHADAP KESUBURAN TANAH DALAM Mendukung AKTIVITAS MIKROBA TANAH: TINJAUAN LITERATUR

**Della Howu Howu Zendrato¹⁾, Arni Lestari Waruwu²⁾, Priska Rahmat Yanti Zega³⁾,
Desepi Aferianus Laoli⁴⁾, Yoel Melsaro Larosa⁵⁾**

- ¹⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: dellazendrato@gmail.com
- ²⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: arnilestariwar@gmail.com
- ³⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: priskazega16@gmail.com
- ⁴⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: aferiusdesepe@gmail.com
- ⁵⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: yoel.melsaro@gmail.com

Abstract

Crop rotation is an environmentally friendly agricultural method that is effective in maintaining soil fertility and reducing pest attacks. This study aims to assess the impact of legume crop rotation, especially groundnut (*Arachis hypogaea L.*), on soil quality. The study was conducted through literature studies from various scientific sources. Results show that groundnut is able to improve soil through symbiosis with nitrogen-fixing bacteria such as *Rhizobium sp.* and encourage functional microbial activities such as nitrifying bacteria (*Nitrosomonas sp.* and *Nitrobacter sp.*). Crop rotation also increases organic matter content, improves soil structure, and increases the availability of nitrogen in the form of nitrate that is easily absorbed by plants. In addition, root exudates from groundnuts enrich the rhizosphere with beneficial microorganisms. Overall, legume crop rotation contributes greatly to improving soil fertility in a natural and sustainable manner.

Keywords: Crop rotation groundnut, nitrogen-fixing bacteria, rhizosphere, soil microorganisms.

Abstrak

Rotasi tanaman merupakan metode pertanian ramah lingkungan yang efektif dalam menjaga kesuburan tanah dan mengurangi serangan hama. Penelitian ini bertujuan mengkaji dampak rotasi tanaman legum, khususnya kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*), terhadap kualitas tanah. Kajian dilakukan melalui studi pustaka dari berbagai sumber ilmiah. Hasil menunjukkan bahwa kacang tanah mampu memperbaiki tanah melalui simbiosis dengan bakteri pengikat nitrogen seperti *Rhizobium sp.* dan mendorong aktivitas mikroba fungsional seperti bakteri nitrifikasi (*Nitrosomonas sp.* dan *Nitrobacter sp.*). Rotasi tanaman ini juga meningkatkan kandungan bahan organik, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam bentuk nitrat yang mudah diserap oleh tanaman. Selain itu, eksudat akar dari kacang tanah memperkaya rizosfer dengan mikroorganisme bermanfaat. Secara keseluruhan, rotasi tanaman kacang-kacangan berkontribusi besar dalam meningkatkan kesuburan tanah secara alami dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Rotasi tanaman, bakteri pengikat nitrogen, rizosfer, mikroorganisme tanah.



PENDAHULUAN

Pertanian memainkan peran penting dalam menyediakan makanan bagi orang-orang di seluruh dunia. Namun, seiring dengan bertambahnya populasi dan perubahan iklim, sumber daya alam menghadapi lebih banyak tekanan. Oleh karena itu, semakin penting untuk menggunakan metode pertanian yang baik untuk lingkungan. Salah satu pendekatan umum yang dapat membantu membuat pertanian lebih berkelanjutan adalah rotasi tanaman.

Rotasi tanaman adalah metode pertanian di mana petani menanam berbagai jenis tanaman di area yang sama setiap musimnya. Hal ini membantu mengurangi kemungkinan munculnya hama dan penyakit, serta membuat tanah lebih sehat dan menggunakan air dengan lebih efisien (Liebman & Davis, 2000). Rotasi tanaman telah digunakan sejak lama untuk membuat tanah lebih baik dan mengendalikan hama. Ini adalah cara yang baik untuk memperbaiki tanah dan mengelola hama (Harefa 2025). Dengan merotasi tanaman, petani dapat memanfaatkan keuntungan khusus dari setiap jenis tanaman, seperti bagaimana kacang-kacangan dapat menambahkan nitrogen ke dalam tanah (Roush & Smith, 2015).

Salah satu tanaman utama yang ditanam di daerah kering adalah kacang tanah karena memiliki banyak kandungan minyak dan protein. Kacang tanah tumbuh paling baik pada tanah yang subur, gembur, ringan, dan memiliki drainase yang baik (Susilawati, 2010). Kacang tanah, yang memiliki nama ilmiah *Arachis hypogaea* L., merupakan tanaman kacang-kacangan terpenting kedua setelah kedelai. Kacang tanah memainkan peran penting dalam pasokan pangan negara dengan menyediakan protein dan minyak nabati. Sebagai makanan yang sangat sehat, kacang tanah mengandung sekitar 40 hingga 50% lemak, 27% protein, serta karbohidrat dan vitamin (Suprpto, 2004). Sebuah studi yang dilakukan oleh Purnomo dkk. (1992) menemukan bahwa menanam kacang-kacangan seperti kacang tanah dapat meningkatkan produktivitas tanah dengan membuat tanah menjadi lebih baik untuk tanaman.

Dengan melihat pentingnya rotasi tanaman dalam sistem pertanian berkelanjutan serta potensi kacang tanah sebagai tanaman legum yang mampu memperbaiki kesuburan tanah, maka perlu dilakukan kajian mengenai pengaruh rotasi tanaman terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh rotasi tanam tanaman kacang-kacangan terhadap kesuburan tanah.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kepustakaan, yang melibatkan studi terhadap berbagai sumber tertulis untuk memahami topik tersebut dengan lebih baik. Penelitian ini mengumpulkan data sekunder dari berbagai sumber ilmiah seperti jurnal nasional dan internasional yang telah disetujui, buku teks pertanian, makalah seminar, laporan penelitian, dan artikel akademis online dan offline. Pemilihan sumber-sumber ini dilakukan dengan hati-hati berdasarkan dua kriteria utama: pertama, sumber-sumber tersebut harus membahas rotasi tanaman, terutama jika melibatkan kacang-kacangan, dan kedua, sumber-sumber tersebut harus mencakup kesuburan tanah dari sudut pandang fisik, kimiawi, dan biologis.

Proses peninjauan ini meliputi pencarian, pengelompokan, dan penyatuan informasi ilmiah yang penting. Untuk menemukan studi yang tepat, kami mencari literatur dengan menggunakan istilah-istilah seperti "rotasi tanaman", "legum", "kesuburan tanah", "tanaman kacang-kacangan", dan "pertanian berkelanjutan". "Kemudian, kami mengelompokkan studi berdasarkan fokus mereka, seperti bagaimana tanaman legum memengaruhi nitrogen tanah, bagaimana rotasi tanaman memperbaiki struktur tanah, dan bagaimana rotasi berdampak pada mikroorganisme tanah. Setelah itu, kami menggabungkan semua temuan untuk menciptakan pemahaman yang lengkap dan terperinci tentang bagaimana rotasi tanaman kacang-kacangan mempengaruhi kesuburan tanah.

Metode ini membantu menciptakan argumen yang kuat dan berbasis bukti serta menunjukkan bagaimana



penggunaan tanaman legum dalam rotasi tanaman dapat menghasilkan praktik pertanian yang lebih berkelanjutan.

PEMBAHASAN

Rotasi tanaman adalah metode pertanian di mana petani menanam berbagai jenis tanaman di area yang sama setiap musimnya. Hal ini membantu menurunkan kemungkinan serangan hama dan penyakit, membuat tanah menjadi lebih subur, dan menggunakan air dengan lebih efisien (Liebman & Davis, 2000). Petani menggunakan teknik ini untuk menghentikan hama dan penyakit agar tidak bertambah parah, menjaga atau meningkatkan unsur hara dan kualitas fisik tanah, mengurangi erosi tanah, membantu tanah menyimpan lebih banyak air dan unsur hara, dan mengurangi kebutuhan pupuk kimia dengan menanam tanaman seperti kacang-kacangan. Hal ini juga membantu mengendalikan gulma (Christensen et al. 2012) dan memperbaiki struktur tanah (Chen et al. 2020).

Salah satu jenis rotasi tanaman adalah dengan menggunakan tanaman penutup tanah, terutama tanaman kacang-kacangan dari famili leguminosae. Thorne dan Thorne (1978) mengatakan bahwa tanaman penutup tanah adalah cara untuk memperbaiki kondisi fisik tanah yang rusak. Tanaman ini membantu membentuk dan menyatukan partikel-partikel tanah melalui akarnya dan saat batangnya terurai. Purnomo dkk. (1992) menemukan bahwa menanam tanaman kacang-kacangan dapat meningkatkan produktivitas lahan dengan memperbaiki struktur fisik tanah. Selain itu, tanaman penutup tanah yang berfungsi sebagai mulsa hidup berperan penting dalam mencegah erosi selama musim hujan. Tanaman ini membantu melindungi permukaan tanah dari kerusakan yang disebabkan oleh air hujan yang jatuh secara langsung.

Kacang-kacangan dapat digunakan sebagai tanaman penutup untuk meningkatkan jumlah mikroba di dalam tanah. Penelitian telah menemukan bahwa penggunaan mulsa, baik yang organik maupun yang berupa tanaman hidup, dapat membantu meningkatkan kesehatan biologis tanah. Di antara berbagai jenis mulsa, tanaman kacang tanah telah terbukti paling efektif, diikuti oleh buncis, kacang

merah, dan kemudian mulsa plastik. Namun, dalam kasus mulsa plastik, suhu tanah yang lebih tinggi di bawah plastik dapat mempengaruhi keaktifan dan jumlah mikroba tanah yang tumbuh, yang menyebabkan jumlah mikroba lebih sedikit. Penelitian oleh Sabey (1969) dan Utomo (1999) juga menunjukkan bahwa kelembaban tanah memainkan peran besar dalam keberadaan mikroba dan keaktifannya.

Interaksi mikroba dengan akar tanaman mencakup mikroorganisme yang hidup bersama dengan cara yang saling membantu, seperti bakteri pengikat nitrogen yang bekerja sama dengan tanaman polongan. Mikroba ini juga dapat bekerja sama dengan jamur yang disebut mikoriza, yang membantu menyediakan nitrogen, mengurai fosfat, dan menciptakan hormon tanaman yang disebut IAA (Karlinda, 2022). Tanaman polongan adalah jenis tanaman yang dapat menarik nitrogen dari udara ketika mereka bekerja sama dengan bakteri tanah yang dikenal sebagai rhizobia. Sekitar 65% nitrogen yang digunakan dalam pertanian berasal dari kemitraan antara tanaman polong-polongan dan rhizobia (Simon et al., 2014). Bakteri yang mampu mengikat nitrogen dapat menjalin hubungan simbiosis dengan tanaman kacang. Tanaman kacang, yang termasuk dalam famili Leguminosae, dapat membentuk bintil akar bersama bakteri *Rhizobium*, yang berperan dalam mengikat nitrogen dari udara (Samosir et al. 2019). Selain itu, beberapa jenis bakteri pengikat nitrogen juga berfungsi dalam menguraikan fosfat serta memproduksi hormon pertumbuhan. Mikroorganisme tanah memiliki peranan penting dalam siklus nutrisi dan energi di dalam ekosistem, yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan tanaman. Wilayah di sekitar akar tanaman dikenal sebagai rizosfer, sementara daerah di sekitar daun disebut filosfer. Akar tanaman menghasilkan oksigen di rizosfer melalui aktivitas fisiologisnya, dan mengeluarkan karbon dioksida sebagai hasil dari proses respirasi. Proses ini berlangsung secara terus-menerus dan menyebabkan akar tanaman melepaskan eksudat yang kaya nutrisi. Akibatnya, berbagai jenis mikroorganisme mulai tumbuh dan berkembang di wilayah sekitar akar, termasuk di permukaan akar atau yang dikenal sebagai rizoplan. Mikroba-mikroba tersebut



memperoleh manfaat berupa pasokan nutrisi dan oksigen yang cukup (Sari, 2015). Kehadiran mikroorganisme di area rizosfer ini justru menguntungkan bagi tanaman. Bakteri yang hidup di wilayah tersebut mampu mengubah zat kimia dalam tanah menjadi bentuk yang bisa diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman, membantu melarutkan senyawa fosfat, serta mendorong pertumbuhan tanaman dengan cara menghasilkan hormon pertumbuhan seperti giberelin dan IAA (Prihatiningsih et al., 2019).

Melihat betapa besar peran mikroorganisme tanah, khususnya bakteri pengikat nitrogen, dalam mendukung pertumbuhan tanaman legum seperti kacang tanah, pendekatan biologis dalam pengelolaan tanah menjadi pilihan yang menjanjikan. Pendekatan ini menawarkan solusi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan untuk meningkatkan kesuburan lahan secara alami. Salah satu strategi yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan potensi biologis tanah, terutama keberadaan mikroba fungsional seperti bakteri nitrifikasi yang memiliki peranan penting dalam siklus nitrogen. Sifat biologis tanah yang ditunjang oleh mikroorganisme mampu memperbaiki kualitas dan kesehatan tanah, salah satunya melalui eksplorasi dan pemanfaatan bakteri nitrifikasi. Pendekatan ini menekankan pentingnya peran mikroba dalam mendukung ketersediaan nutrisi bagi tanaman, tanpa harus bergantung pada pupuk anorganik yang dalam jangka panjang dapat merusak ekosistem tanah. Bakteri nitrifikasi, seperti *Nitrosomonas* sp. dan *Nitrobacter* sp., merupakan jenis mikroba fungsional yang berperan dalam proses oksidasi amonium (NH_4^+) menjadi nitrit (NO_2^-), dan selanjutnya menjadi nitrat (NO_3^-), yang lebih mudah diserap oleh akar tanaman (Hanxia Yu et al., 2023). Proses nitrifikasi ini merupakan bagian penting dari penyediaan unsur nitrogen di dalam tanah (Li et al., 2024). Nitrat yang dihasilkan dari proses ini merupakan bentuk nitrogen yang withering efisien diserap tanaman, sehingga keberadaan bakteri nitrifikasi berkontribusi besar terhadap peningkatan efisiensi penggunaan pupuk nitrogen. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa *Nitrosomonas* sp. dan *Nitrobacter* sp.

efektif dalam mengoksidasi amonium serta meningkatkan kadar nitrat, terutama dalam konteks pengolahan limbah dan peningkatan kualitas discuss dalam budidaya perikanan (Titiresmi & Sopiah, 2006). Namun, hingga saat ini belum banyak penelitian yang secara khusus mengeksplorasi pemanfaatan kedua jenis bakteri tersebut dalam memperbaiki sifat tanah pertanian, khususnya pada lahan yang didominasi tanah masam.

Bakteri nitrifikasi umumnya ditemukan di zona rizosfer, yaitu wilayah di sekitar akar tanaman yang menjadi tempat pelepasan eksudat akar. Eksudat ini mengandung berbagai senyawa organik seperti asam amino, gula, dan asam organik lainnya, yang menjadi sumber nutrisi bagi mikroorganisme tanah (Teshita et al., 2024; Ewa, 2024). Lingkungan ini sangat mendukung kelimpahan mikroba, termasuk bakteri nitrifikasi, yang mampu mengubah amonium menjadi nitrat, sehingga dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman. Tanaman dari kelompok sereal dan legum dikenal memiliki asosiasi yang kuat dengan bakteri nitrifikasi di rizosfernya. Kedua kelompok tanaman ini terbukti mendukung pertumbuhan populasi bakteri seperti *Nitrosomonas* sp. dan *Nitrobacter* sp., yang berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah sekaligus membantu mereduksi kandungan unsur beracun yang terdapat di dalamnya.

Selain membantu dalam pengendalian serangga dan peningkatan produktivitas pertanian, rotasi tanaman membuat lingkungan rizosfer lebih variatif dan kaya dengan eksudat akar, yang memberikan energi kepada mikroorganisme tanah. Ketika varietas tanaman dirotasi secara teratur, terutama ketika digunakan legum, karena legum berasosiasi secara simbiotik dengan mikroba pengikat nitrogen. Keanekaragaman eksudat ini mendorong pertumbuhan legum. Dengan demikian, rotasi tanaman secara tidak langsung meningkatkan kesuburan tanah melalui stimulasi kehidupan mikroba yang aktif dan beragam di zona rizosfer.

KESIMPULAN



Rotasi tanaman merupakan praktik pertanian yang terbukti efektif dalam meningkatkan kesuburan tanah, mengendalikan hama, dan mendukung pertanian berkelanjutan. Khususnya, penggunaan tanaman legum seperti kacang tanah dalam sistem rotasi memiliki peran penting karena kemampuannya berasosiasi dengan bakteri pengikat nitrogen, seperti *Rhizobium* sp., yang berkontribusi dalam penyediaan nitrogen bagi tanaman. Selain itu, tanaman legum juga meningkatkan aktivitas mikroba tanah, terutama bakteri nitrifikasi seperti *Nitrosomonas* sp. dan *Nitrobacter* sp., yang membantu mengubah amonium menjadi nitrat yang mudah diserap tanaman. Eksudat akar dari tanaman legum memperkaya rizosfer dengan senyawa organik yang mendukung pertumbuhan mikroba bermanfaat. Semua proses ini berdampak langsung terhadap perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, terutama di lahan-lahan minimal seperti tanah masam. Dengan demikian, rotasi tanaman menggunakan kacang-kacangan tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga menjaga keberlanjutan ekosistem tanah secara alami tanpa ketergantungan pada input kimia sintetis.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, J., Elsgaard, L., van Groenigen, K. J., Olesen, J. E., Liang, Z., Jiang, Y., Lærke, P. E., Zhang, Y., Luo, Y., Hungate, B. A., Sinsabaugh, R. L., & Jørgensen, U. (2020). Soil carbon loss with warming: New evidence from carbon-degrading enzymes. *Global Change Biology*, 26(4), 1944–1952.
- Christensen, H., Becheva, S., Meredith, S., & Ulmer, K. (2012). *Crop rotation: Benefiting farmers, the environment and the economy*. Retrieved from http://aprodev.eu/files/Trade/crop_rotation_briefing_pan_ifoam_aprodev_foee_fina.pdf
- Fadillah, H., Junaidi, M., & Azhar, F. (2022). Efektivitas penggunaan *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter* untuk perbaikan kualitas air media budidaya ikan nila. *Jurnal Perikanan*, 12(1), 54–64.
- Harefa, O., Zega, D. T. J., & Harefa, N. (2025). Pengaruh rotasi tanaman terhadap kesuburan tanah dan pengendalian hama. *Flora: Jurnal Kajian Ilmu Pertanian dan Perkebunan*, 2(1), 199–207.
- Karlinda, K. (2022). *Isolasi dan karakterisasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dari rizosfer tanaman kacang tanah *Arachis hypogaea* L* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Li, S., He, Z., Li, C., Lichtfouse, E., Sun, C., & Zhang, Y. (2024). Nitrogen removal by heterotrophic nitrification-aerobic denitrification bacteria: A review. *Desalination and Water Treatment*, 317(March).
- Liebman, M., & Davis, A. S. (2000). Integrating weed management and rotational crop systems. In *Integrated weed management: For sustainable agriculture* (pp. 125–144).
- Purnomo, J., Mulyadi, Amien, I., & Suwardjo, H. (1992). Pengaruh berbagai bahan hijau tanaman kacang-kacangan terhadap produktivitas tanah rusak. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk*, 10, 61–65.
- Sabey, B. R. (1969). Influence of soil moisture tension on nitrate accumulation in soils. *Soil Science Society of America Proceedings*, 33, 263–266.
- Samosir, O. M., Marpaung, R. G., & Laia, T. (2019). Respon kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) terhadap pemberian unsur mikro. *Jurnal Agrotekda*, 3(2), 74–83.
- Sari, R., & Prayudyarningsih, R. (2015). *Rhizobium: Pemanfaatannya sebagai bakteri penambat nitrogen*. *Buletin Eboni*, 12(1), 51–64.
- Simon, Z., Kelvin, M., & Amare, G. (2014). Isolation and characterization of nitrogen fixing rhizobia from cultivated and uncultivated soils of Northern Tanzania. *American Journal of Plant Sciences*, 5, 4050–4067.
<https://doi.org/10.4236/ajps.2014.526423>
- Suprpto. (2004). *Bertanam kacang tanah*. Penebar Swadaya.



- Susilawati, P. N. (2010). *Budidaya kacang tanah pada lahan kering*. BPTP Banten: Badan Litbang Deptan.
- Teshita, A., Khan, W., Fahad, K., Ullah, A., & Khan, A. (2024). Dynamic changes of soil nematodes between bulk and rhizosphere soils in the maize (*Zea mays* L.)/alfalfa (*Medicago sativa* L.) intercropping system. *Plant Stress*, *11*, 100345.
- Thorne, D. W., & Thorne, M. D. (1978). *Soil water and crop production*. AVI Publishing Company, Inc.
- Titiresmi, & Sopiah, N. (2006). Teknologi biofilter untuk pengolahan limbah ammonia. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, *7*(2), 173–179.
- Utomo, M. (1999). Teknologi olah tanah konservasi menuju pertanian berkelanjutan. In *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik* (Palembang, 30 Oktober 1999, pp. 1–16). Fakultas Pertanian, Universitas IBA Palembang.