



# DAMPAK PENGGUNAAN PUPUK ORGANIK DAN ANORGANIK PADA TANAMAN KEDELAI (GLYCINE MAX)

Hepi Kardiani Mendrofa<sup>1)</sup>, Octavianis Laoli<sup>2)</sup>, Lentri prisskila Waruwu<sup>3)</sup>,  
Joy Blesswan Endriyanti Mendrofa<sup>4)</sup>, Manyupril Lutkevin Fatlow Zai<sup>5)</sup>, Asdian Julianti Dawolo<sup>6)</sup>,  
Yoel Melsaro Larosa<sup>8)</sup>, Putra Hidayat Telaumbanua<sup>7)</sup>,

<sup>1)</sup> Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [hepikardianimendrofa@gmail.com](mailto:hepikardianimendrofa@gmail.com)

<sup>2)</sup> Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [octavianislaoli@gmail.com](mailto:octavianislaoli@gmail.com)

<sup>3)</sup> Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [lentripriskila@gmail.com](mailto:lentripriskila@gmail.com)

<sup>4)</sup> Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [joyblesswanmendrofa@gmail.com](mailto:joyblesswanmendrofa@gmail.com)

<sup>5)</sup> Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [manyuprillukevinfatlowzai@gmail.com](mailto:manyuprillukevinfatlowzai@gmail.com)

<sup>6)</sup> Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [dianlawolodian@gmail.com](mailto:dianlawolodian@gmail.com)

<sup>7)</sup> Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [yoel.melsaro@gmail.com](mailto:yoel.melsaro@gmail.com)

<sup>8)</sup> Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [putrahidayattelaumbanua@unias.ac.id](mailto:putrahidayattelaumbanua@unias.ac.id)

## Abstract

Fertilization is a crucial aspect in increasing the productivity of soybean (*Glycine max* L.), both in terms of vegetative growth and yield. Organic fertilizers, such as compost and manure, play a long-term role in improving the physical, chemical, and biological structure of the soil, increasing microbial activity, and gradually supporting nutrient availability (Widodo et al., 2018; Yang et al., 2004). Meanwhile, inorganic fertilizers such as urea, NPK, and SP-36 provide nutrients quickly and efficiently, thereby accelerating plant growth and increasing yields in a relatively short time (Putra Manik et al., 2019). However, excessive use of inorganic fertilizers can lead to decreased soil fertility and environmental pollution (Nugroho et al., 2017). Several studies indicate that the combination of organic and inorganic fertilization can create synergy that increases nutrient uptake efficiency, improves soil quality, and supports sustainable plant productivity (Migunansyah, 2009; Khaerunisa, 2013). Therefore, an integrated fertilization strategy is highly recommended in an environmentally friendly soybean cultivation system.

**Keywords:** Organic Fertilizer, Inorganic Fertilizer, Integrated Fertilization, Soybeans, Harvest Yield.

## Abstrak

Pemupukan merupakan aspek penting dalam meningkatkan produktivitas tanaman kedelai (*Glycine max* L.), baik dari segi pertumbuhan vegetatif maupun hasil panen. Pupuk organik, seperti kompos dan pupuk kandang, memiliki peran jangka panjang dalam memperbaiki struktur fisik, kimia, dan biologi tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme, serta mendukung ketersediaan hara secara bertahap (Widodo et al., 2018; Yang et al., 2004). Sementara itu, pupuk anorganik seperti urea, NPK, dan SP-36 memberikan unsur hara secara cepat dan efisien, sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil dalam waktu relatif singkat (Putra Manik et al., 2019). Namun, penggunaan berlebihan pupuk anorganik dapat menyebabkan penurunan kesuburan tanah dan pencemaran lingkungan (Nugroho et al., 2017). Sejumlah penelitian mengindikasikan bahwa pemupukan kombinasi antara organik dan anorganik mampu menciptakan sinergi yang meningkatkan efisiensi serapan hara, memperbaiki kualitas tanah, serta mendukung produktivitas tanaman secara berkelanjutan (Migunansyah, 2009; Khaerunisa, 2013). Oleh karena itu, strategi pemupukan terpadu sangat direkomendasikan dalam sistem budidaya kedelai yang ramah lingkungan.

**Kata Kunci:** Pupuk Organik, Pupuk Anorganik, Pemupukan Terpadu, Kedelai, Hasil Panen.



## PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max L.*) merupakan salah satu komoditas pangan penting di Indonesia karena mengandung protein nabati yang tinggi dan menjadi bahan baku berbagai produk pangan olahan seperti tahu, tempe, dan susu kedelai. Selain itu, kedelai juga memiliki nilai ekonomi strategis karena permintaannya terus meningkat, baik untuk konsumsi langsung maupun industri (Setiyanto et al., 2020). Namun, produktivitas kedelai nasional masih rendah dibandingkan negara produsen seperti Brasil dan Amerika Serikat. Salah satu penyebabnya adalah rendahnya kesuburan tanah akibat degradasi lahan serta kurang optimalnya manajemen pemupukan (Badan Litbang Pertanian, 2022).

Pemupukan merupakan salah satu teknologi kunci dalam meningkatkan produktivitas tanaman kedelai, khususnya dalam penyediaan unsur hara makro dan mikro secara tepat dan efisien. Pupuk organik seperti kompos dan pupuk kandang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, meningkatkan kandungan bahan organik, dan mendorong pertumbuhan mikroorganisme tanah yang bermanfaat bagi tanaman (Widodo et al., 2018). Namun, karena pelepasan hara dari pupuk organik berlangsung secara perlahan, efektivitasnya kadang tidak mencukupi pada fase pertumbuhan awal yang memerlukan nutrisi cepat.

Sebaliknya, pupuk anorganik seperti Urea, NPK, dan SP-36 menyediakan unsur hara dalam bentuk yang mudah diserap tanaman, sehingga mampu merangsang pertumbuhan tanaman secara cepat dan meningkatkan hasil

panen dalam waktu singkat (Sari & Prasetyo, 2020). Meski demikian, penggunaan berlebihan dan berulang pupuk anorganik dapat menurunkan kesuburan tanah, meningkatkan keasaman, dan menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara serta pencemaran lingkungan (Nugroho et al., 2017).

Sejalan dengan konsep pertanian berkelanjutan, pemupukan terpadu yang menggabungkan pupuk organik dan anorganik dinilai sebagai pendekatan ideal untuk meningkatkan produktivitas tanaman sekaligus menjaga kualitas tanah (FAO, 2020). Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi pemupukan tersebut dapat meningkatkan efisiensi penyerapan hara, memperbaiki kondisi tanah, serta mempertahankan hasil panen dalam jangka panjang (Migunansyah, 2009; Putra Manik et al., 2019).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengkaji secara komprehensif dampak penggunaan pupuk organik dan anorganik, baik secara tunggal maupun kombinasi, terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanah pada tanaman kedelai melalui pendekatan kajian pustaka dari berbagai sumber ilmiah yang relevan.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka (literature review) yang bersifat deskriptif-analitis. Kajian ini dilakukan dengan menelusuri, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai hasil penelitian yang relevan mengenai dampak penggunaan pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanah



pada tanaman kedelai (*Glycine max*). Sumber data utama berasal dari jurnal ilmiah nasional dan internasional, artikel, skripsi, dan laporan penelitian terpercaya yang diterbitkan dalam rentang waktu 10 tahun terakhir (2013–2023).

Pemilihan literatur dilakukan secara sistematis menggunakan kata kunci seperti “pupuk organik kedelai”, “pupuk anorganik tanaman legum”, “pemupukan terpadu”, dan “pertumbuhan dan hasil kedelai” melalui mesin pencarian Google Scholar, ScienceDirect, dan portal Garuda. Literatur yang memenuhi kriteria inklusi kemudian dianalisis isi dan hasilnya.

Beberapa penelitian primer yang dianalisis dalam kajian ini menggunakan pendekatan eksperimental, umumnya dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) atau Rancangan Petak Terbagi, dengan berbagai perlakuan dosis pupuk organik dan anorganik. Misalnya, Mardiah Laili (2022) menguji efektivitas pupuk cair organik dalam lima dosis (0 ml, 7 ml, 10 ml, 13 ml, dan 16 ml) yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik Phonska dalam empat dosis (0 g, 1,5 g, 3 g, dan 4,5 g) terhadap pertumbuhan kedelai di polybag menggunakan RAK faktorial 3 ulangan.

Parameter yang umum diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, berat 100 biji, dan hasil panen per satuan luas. Selain itu, data tentang kualitas tanah, seperti pH tanah, kandungan bahan organik, dan aktivitas mikroorganisme tanah, juga dianalisis sebagai indikator dampak jangka panjang pemupukan.

Analisis data dalam penelitian-penelitian tersebut biasanya menggunakan uji analisis varians (ANOVA), dan

jika terdapat perbedaan nyata, dilakukan uji lanjut seperti uji Duncan atau LSD untuk melihat pengaruh antarperlakuan. Data hasil kajian kemudian disintesis secara naratif untuk memberikan pemahaman mendalam tentang efektivitas masing-masing jenis pupuk dan strategi kombinasi pemupukan yang optimal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil berbagai kajian literatur, pemupukan dengan pupuk organik dan anorganik menunjukkan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanah pada tanaman kedelai. Masing-masing jenis pupuk memiliki keunggulan tersendiri, namun penerapan kombinasi keduanya memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan penggunaan tunggal.

Penelitian oleh Suprin Taliki (2014) menunjukkan bahwa pupuk kandang ayam dengan dosis 5 ton/ha secara signifikan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah polong, dan berat biji kedelai. Sementara itu, pupuk NPK pada dosis 600 kg/ha memberikan hasil panen tertinggi dibandingkan dosis lebih rendah, terutama dalam meningkatkan jumlah polong dan bobot biji per tanaman. Meskipun tidak selalu terjadi interaksi nyata antara dua jenis pupuk, hasil terbaik umumnya dicapai melalui penggunaan kombinasi.

Studi oleh Mardiah Laili (2022) juga mendukung temuan ini. Dalam percobaan di polybag, kombinasi pupuk organik cair 13 ml dengan Phonska 3 g menghasilkan pertumbuhan tertinggi pada tanaman kedelai, menunjukkan bahwa integrasi pemupukan dapat mengoptimalkan



penyerapan hara dan meningkatkan efisiensi pertumbuhan vegetatif dan generatif.

Pupuk organik diketahui meningkatkan kandungan bahan organik tanah, memperbaiki struktur agregat, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), dan mendorong aktivitas mikroorganisme tanah seperti bakteri pelarut fosfat dan mikoriza (Widodo et al., 2018). Ini berdampak positif terhadap kesuburan tanah jangka panjang. Penelitian oleh Yang et al. (2004) juga menemukan bahwa pemberian pupuk organik di tanah Ultisol dapat menurunkan kemasaman tanah dan meningkatkan produktivitas kedelai secara berkelanjutan.

Namun, penggunaan pupuk anorganik tetap diperlukan untuk memenuhi kebutuhan hara dalam fase pertumbuhan cepat. Pupuk seperti Urea dan SP-36 menyediakan nitrogen dan fosfor dalam bentuk yang cepat diserap, sehingga sangat penting pada fase awal pertumbuhan. Tetapi jika digunakan secara berlebihan, pupuk anorganik dapat menurunkan kandungan bahan organik tanah dan mengganggu keseimbangan mikroba, bahkan mencemari lingkungan melalui pencucian nitrat ke air tanah (Nugroho et al., 2017).

Integrasi pupuk organik dan anorganik mampu menciptakan sinergi positif. Migunansyah (2009) mencatat bahwa pemupukan terpadu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik hingga 30%, menekan biaya produksi, dan tetap mempertahankan hasil tinggi. Selain itu, pemupukan kombinasi juga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman abiotik dan memperbaiki porositas tanah.

Di sisi lain, beberapa penelitian melaporkan bahwa penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan populasi dan bobot kering gulma karena peningkatan ketersediaan hara di permukaan tanah (Putra Manik, 2023). Oleh karena itu, manajemen gulma harus menjadi bagian dari strategi budidaya yang menggunakan pupuk organik intensif.

Secara keseluruhan, penggunaan pupuk organik dan anorganik secara terintegrasi terbukti memberikan hasil terbaik pada tanaman kedelai, baik dari aspek pertumbuhan, hasil panen, maupun pelestarian kesuburan tanah. Strategi ini sejalan dengan prinsip pertanian berkelanjutan dan mendukung ketahanan pangan dalam jangka panjang.

## **KESIMPULAN**

Penggunaan pupuk organik dan anorganik, baik secara individu maupun dalam bentuk kombinasi, memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanah pada tanaman kedelai. Pupuk organik berkontribusi dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme, serta mempertahankan kesuburan tanah secara berkelanjutan. Di sisi lain, pupuk anorganik mampu menyediakan unsur hara secara cepat, yang penting untuk fase awal pertumbuhan dan peningkatan hasil jangka pendek.

Kombinasi keduanya terbukti lebih efektif dalam meningkatkan efisiensi serapan hara, memperbaiki produktivitas kedelai, serta menjaga kualitas lingkungan tanah. Pendekatan pemupukan terpadu ini juga membantu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia dan mendorong sistem pertanian yang lebih ramah lingkungan.



Oleh karena itu, strategi pemupukan yang mengintegrasikan pupuk organik dan anorganik secara proporsional sangat direkomendasikan dalam budidaya kedelai berkelanjutan.

#### Saran

- Gunakan kombinasi pupuk organik dan anorganik berdasarkan analisis kebutuhan hara spesifik tanaman dan karakteristik tanah di lapangan.
- Lakukan uji dosis lapangan secara berkelanjutan, terutama untuk pupuk organik cair, guna menemukan formulasi yang paling efisien dan ekonomis.
- Terapkan sistem pengendalian gulma yang terintegrasi, terutama saat penggunaan pupuk organik tinggi yang dapat merangsang pertumbuhan gulma.
- Tambahkan amelioran pada tanah marginal atau tanah masam untuk meningkatkan efisiensi pemupukan dan kualitas tanah secara keseluruhan.
- Berikan penyuluhan dan pelatihan kepada petani mengenai praktik pemupukan berimbang yang mendukung produksi kedelai sekaligus menjaga kesehatan tanah jangka panjang.

#### DAFTAR PUSTAKA

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\\_foec\\_fina.pdf](http://aprodev.eu/files/Trade/crop_rotation_briefing_pan_ifoam_aprodev_foec_fina.pdf)

Badan Litbang Pertanian. (2022). Laporan Tahunan: Strategi Peningkatan Produksi Kedelai Nasional. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

Chan, K. Y., & McCormick, S. (2013). Soil microbial communities and carbon dynamics under different agricultural management practices. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 175, 30–39.

FAO. (2020). *Integrated Plant Nutrient Management Guidelines for Sustainable Agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Khaerunisa, N. D. (2013). Efek aplikasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. *Jurnal Agroekoteknologi*, 11(2), 55–62.

Laili, M. (2022). Pengaruh pupuk organik cair dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan kedelai di polybag. Skripsi, Universitas Lampung.

Migunansyah. (2009). Peranan kombinasi pupuk organik dengan pupuk anorganik NPK dalam peningkatan produksi kedelai. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 5(1), 34–40.

Nugroho, R., Hidayat, A., & Wibowo, S. (2017). Dampak pemupukan berlebihan terhadap kualitas dan kesuburan tanah. *Jurnal Lingkungan*, 10(3), 121–128.

Putra Manik, D., Ramadhan, R. K., & Suryawan, I. W. (2019). Pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. *Jurnal Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 16(3), 150–158.

Putra Manik, D. (2023). Pertumbuhan gulma pada penggunaan pupuk organik tinggi dalam budidaya kedelai. *Jurnal Agribisnis dan Lingkungan*, 7(2), 88–95.



- Sari, P., & Prasetyo, B. (2020). Efektivitas pemupukan anorganik terhadap hasil tanaman kedelai di lahan sawah tadah hujan. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 8(1), 45–52.
- Setiyanto, A., Harnowo, D., & Darmawan, A. (2020). Teknologi budidaya kedelai berkelanjutan. *Buletin Teknologi Pertanian*, 25(2), 97–106.
- Suprin Taliki, M. (2014). Pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 42(1), 34–42.
- Widodo, W., Kurniawan, Y., & Fathoni, A. (2018). Aktivitas mikroba tanah sebagai indikator kesuburan tanah. *Jurnal Mikroba*, 12(1), 15–23.
- Yang, J., Hamel, C., & O'Brien, D. (2004). Fertilizer management for sustainable soybean production in Ultisol soils. *Agronomy Journal*, 96(3), 668–673.