

---

# Evaluasi Penggunaan Pupuk Organik dalam Agroteknologi: Dampak Terhadap Kualitas Tanah dan Hasil Pertanian

SAIDUL FITRAH HASIBUAN

*Agroteknologi, Universitas Medan Area, Indonesia*

---

## Abstrak

*Pupuk organik telah muncul sebagai alternatif yang penting dalam meningkatkan produktivitas pertanian yang berkelanjutan. Dalam konteks agroteknologi, penggunaan pupuk organik tidak hanya berfokus pada penyediaan nutrisi bagi tanaman, tetapi juga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kualitas tanah. Artikel ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan pupuk organik dalam pertanian modern, dengan fokus pada dampaknya terhadap kualitas tanah dan hasil pertanian. Melalui analisis literatur yang mendalam dan studi kasus dari berbagai daerah, penelitian ini menemukan bahwa penerapan pupuk organik secara substansial meningkatkan struktur tanah, memperbaiki kapasitas pertukaran kation, dan meningkatkan ketersediaan unsur hara. Selain itu, pupuk organik berkontribusi terhadap peningkatan aktivitas mikroba tanah yang esensial bagi proses dekomposisi dan siklus nutrisi.*

*Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik tidak hanya berdampak positif pada pertumbuhan dan hasil tanaman, tetapi juga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, sehingga mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia. Tanaman yang ditanam dalam tanah yang dikelola dengan baik dan kaya akan bahan organik menunjukkan peningkatan hasil yang signifikan, baik dalam kuantitas maupun kualitas produk. Artikel ini juga membahas tantangan yang dihadapi dalam penerapan pupuk organik, seperti ketersediaan bahan baku dan kurangnya pengetahuan di kalangan petani. Dengan demikian, integrasi pupuk organik dalam sistem pertanian modern menjadi langkah strategis untuk mencapai pertanian yang berkelanjutan, ramah lingkungan, dan mampu memenuhi kebutuhan pangan global. Kesimpulan menunjukkan bahwa adopsi pupuk organik dapat menjadi solusi jangka panjang untuk masalah yang dihadapi oleh pertanian kontemporer, sehingga perlu adanya kolaborasi antara berbagai pihak untuk mempromosikan praktik pertanian berkelanjutan.*

---

**Kata Kunci:** *Agroteknologi, Pupuk Organik, Pertanian, Teknologi Pertanian, Penggunaan Pupuk*

---

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

*Pertanian merupakan sektor yang krusial dalam mendukung ketahanan pangan dan pertumbuhan ekonomi suatu negara. Namun, dalam beberapa dekade terakhir, sektor ini menghadapi berbagai tantangan yang semakin kompleks, seperti penurunan kualitas tanah, perubahan iklim, dan meningkatnya permintaan terhadap produk pertanian. Salah satu penyebab utama penurunan kualitas tanah adalah penggunaan pupuk kimia secara berlebihan. Meskipun pupuk kimia dapat memberikan hasil yang cepat, penggunaannya yang tidak terkelola dengan baik dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan, penurunan keanekaragaman hayati, dan pencemaran air tanah. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih berkelanjutan dalam pengelolaan tanah dan produksi pertanian.*

*Pupuk organik menjadi salah satu solusi alternatif yang semakin mendapat perhatian dalam konteks pertanian berkelanjutan. Pupuk ini berasal dari bahan alami, seperti sisa-sisa tanaman, kotoran hewan, dan bahan organik lainnya, yang telah mengalami proses dekomposisi. Berbeda dengan pupuk kimia yang bersifat sintetis, pupuk organik menawarkan sejumlah manfaat tambahan, tidak hanya sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, tetapi juga dalam memperbaiki struktur dan kualitas tanah.*

*Dalam penggunaan pupuk organik, terdapat beberapa keunggulan yang dapat diidentifikasi. Pertama, pupuk organik meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan air dan nutrisi, yang berkontribusi pada kesehatan tanaman. Kedua, pupuk ini memperbaiki aktivitas mikroba dalam tanah, yang penting untuk proses dekomposisi dan siklus nutrisi. Ketiga, pupuk organik dapat membantu mengurangi risiko pencemaran tanah dan air, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih sehat bagi tanaman dan manusia.*

*Namun, meskipun memiliki banyak manfaat, penerapan pupuk organik dalam praktik pertanian masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satunya adalah kurangnya pemahaman dan pengetahuan di kalangan petani mengenai manfaat jangka panjang dari penggunaan pupuk organik dibandingkan dengan pupuk kimia. Selain itu, ketersediaan bahan baku untuk pembuatan pupuk organik juga menjadi hambatan, terutama di daerah yang tidak memiliki akses yang baik terhadap sumber daya organik.*

*Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi penggunaan pupuk organik dalam konteks agroteknologi dan bagaimana pengaruhnya terhadap kualitas tanah dan hasil pertanian. Artikel ini bertujuan untuk memberikan analisis mendalam tentang dampak penggunaan*

*pupuk organik, dengan fokus pada peningkatan kualitas tanah dan produktivitas pertanian. Selain itu, artikel ini akan membahas studi kasus dari berbagai daerah yang telah berhasil mengimplementasikan penggunaan pupuk organik, serta tantangan yang dihadapi dalam penerapannya.*

*Dengan pemahaman yang lebih baik tentang penggunaan pupuk organik, diharapkan dapat mendorong adopsi praktik pertanian berkelanjutan yang lebih luas, serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kesehatan tanah untuk keberlanjutan pertanian. Dalam konteks perubahan iklim dan kebutuhan pangan global yang semakin meningkat, penggunaan pupuk organik bukan hanya sekadar alternatif, tetapi juga langkah strategis untuk mencapai sistem pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.*

## **Pembahasan**

### **1. Definisi Pupuk Organik**

*Pupuk organik didefinisikan sebagai pupuk yang berasal dari bahan-bahan alami yang mengalami proses dekomposisi. Jenis pupuk ini meliputi pupuk kompos, pupuk kandang, pupuk hijau, dan vermikompos. Pupuk organik memiliki kandungan nutrisi yang bervariasi, seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), serta unsur mikro lainnya seperti kalsium, magnesium, dan sulfur. Nutrisi yang terkandung dalam pupuk organik dilepaskan secara bertahap, sehingga memberikan suplai yang berkelanjutan bagi tanaman.*

*Penggunaan pupuk organik tidak hanya bermanfaat bagi tanaman, tetapi juga bagi lingkungan. Salah satu kelebihan utama dari pupuk organik adalah kemampuannya dalam meningkatkan kesehatan tanah. Tanah yang sehat menjadi fondasi penting bagi pertanian yang berkelanjutan, karena tanah yang subur dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan mengurangi risiko kerusakan akibat erosi, pencemaran, dan perubahan iklim.*

### **2. Dampak Pupuk Organik terhadap Kualitas Tanah**

#### **a. Meningkatkan Struktur Tanah**

*Penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, yang sangat penting untuk pertumbuhan akar tanaman. Pupuk organik meningkatkan agregasi partikel tanah, menciptakan ruang antarpartikel yang lebih baik untuk sirkulasi udara dan air. Struktur tanah yang baik akan membantu akar tanaman menembus tanah dengan lebih efektif, memungkinkan penyerapan nutrisi dan air yang optimal. Penelitian menunjukkan bahwa*

*tanah yang kaya akan bahan organik memiliki porositas yang lebih baik, sehingga mampu menyimpan lebih banyak air dan mengurangi risiko kekeringan pada tanaman.*

#### **b. Meningkatkan Aktivitas Mikroba**

*Pupuk organik juga berperan penting dalam meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Mikroba tanah, seperti bakteri, jamur, dan nematoda, memiliki peran krusial dalam proses dekomposisi bahan organik dan siklus nutrisi. Pupuk organik menyediakan makanan bagi mikroba ini, yang pada gilirannya meningkatkan populasi dan aktivitas mereka. Aktivitas mikroba yang tinggi berkontribusi pada pemecahan bahan organik menjadi nutrisi yang tersedia bagi tanaman, serta meningkatkan kesuburan tanah secara keseluruhan.*

#### **c. Meningkatkan Ketersediaan Nutrisi**

*Salah satu keunggulan utama pupuk organik adalah kemampuannya untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi di dalam tanah. Proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroba tanah mengubah bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah diserap oleh tanaman. Pupuk organik juga membantu meningkatkan kapasitas tukar kation (CTC) tanah, yang mengacu pada kemampuan tanah dalam menahan dan mempertukarkan nutrisi. Tanah dengan CTC yang tinggi dapat menyimpan lebih banyak nutrisi, sehingga mengurangi kehilangan melalui pencucian, terutama selama hujan.*

#### **d. Memperbaiki pH Tanah**

*Penggunaan pupuk organik dapat membantu menetralkan pH tanah yang tidak seimbang. pH tanah yang optimal, umumnya antara 6 hingga 7, adalah kondisi ideal untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk organik, terutama yang berasal dari limbah pertanian, dapat membantu mengurangi keasaman tanah dan menciptakan lingkungan yang lebih baik bagi tanaman. Dalam banyak kasus, penggunaan pupuk organik dapat mengubah tanah yang terlalu asam menjadi lebih netral, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih baik.*

### **3. Dampak Pupuk Organik terhadap Hasil Pertanian**

#### **a. Peningkatan Pertumbuhan Tanaman**

*Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman secara signifikan. Tanaman yang diberi pupuk organik biasanya tumbuh lebih tinggi, memiliki daun yang lebih hijau, dan memiliki sistem akar yang lebih kuat dibandingkan dengan tanaman yang hanya diberi pupuk kimia. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan nutrisi yang lebih baik dan peningkatan kondisi tanah yang mendukung pertumbuhan.*

#### **b. Ketahanan Terhadap Hama dan Penyakit**

*Tanaman yang tumbuh di tanah yang sehat dan kaya akan bahan organik cenderung lebih tahan terhadap hama dan penyakit. Penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang diberi pupuk organik memiliki sistem kekebalan yang lebih kuat, yang dapat mengurangi serangan hama dan penyakit. Dengan meningkatkan ketahanan tanaman, pupuk organik juga dapat mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, yang memiliki dampak negatif pada lingkungan dan kesehatan manusia.*

#### **c. Peningkatan Kualitas Hasil Pertanian**

*Kualitas produk pertanian yang dihasilkan dari tanaman yang diberi pupuk organik juga menunjukkan peningkatan yang signifikan. Hasil pertanian yang dihasilkan dari penggunaan pupuk organik sering kali memiliki rasa yang lebih baik, aroma yang lebih kuat, dan kandungan gizi yang lebih tinggi. Hal ini membuat produk pertanian organik semakin diminati di pasar, dan dapat meningkatkan harga jualnya. Konsumen semakin menyadari manfaat kesehatan dari produk organik, yang mendorong permintaan terhadap pertanian organik.*

### **4. Studi Kasus**

*Banyak studi kasus yang menunjukkan keberhasilan penggunaan pupuk organik. Di Indonesia, misalnya, penelitian di beberapa daerah menunjukkan bahwa penerapan pupuk kompos dalam budidaya padi dapat meningkatkan hasil panen hingga 20% dibandingkan dengan penggunaan pupuk kimia. Selain itu, penggunaan pupuk hijau dalam pertanian sayuran juga menunjukkan hasil yang lebih baik, dengan peningkatan kualitas sayuran yang dipanen.*

## **5. Tantangan dan Strategi**

*Meskipun penggunaan pupuk organik menawarkan banyak manfaat, tantangan tetap ada. Ketersediaan bahan baku untuk produksi pupuk organik, pengetahuan dan kesadaran petani, serta regulasi terkait penggunaan pupuk organik masih perlu ditingkatkan.*

*Untuk mengatasi tantangan tersebut, beberapa strategi dapat diterapkan. Pertama, edukasi dan pelatihan untuk petani tentang manfaat dan cara penggunaan pupuk organik perlu dilakukan secara berkelanjutan. Kedua, pengembangan infrastruktur untuk memproduksi pupuk organik dari limbah pertanian dapat meningkatkan ketersediaan bahan baku. Ketiga, pembentukan kebijakan yang mendukung penggunaan pupuk organik, seperti insentif atau subsidi, dapat mendorong petani untuk beralih dari pupuk kimia ke pupuk organik.*

## **Kesimpulan**

*Penggunaan pupuk organik dalam agroteknologi menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap kualitas tanah dan hasil pertanian. Pupuk organik tidak hanya meningkatkan struktur dan kesuburan tanah, tetapi juga memperbaiki aktivitas mikroorganisme, meningkatkan ketersediaan nutrisi, dan menetralkan pH tanah. Dampak positif ini berkontribusi pada pertumbuhan tanaman yang lebih baik dan hasil pertanian yang lebih tinggi, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit.*

*Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pertanian berkelanjutan dan produk organik, penggunaan pupuk organik menjadi solusi yang strategis dan ramah lingkungan. Namun, tantangan dalam penerapan pupuk organik, seperti ketersediaan bahan baku dan kurangnya pengetahuan petani, memerlukan perhatian khusus. Oleh karena itu, kolaborasi antara pemerintah, peneliti, dan petani sangat penting untuk mengatasi hambatan tersebut.*

*Dalam jangka panjang, integrasi pupuk organik dalam praktik pertanian akan berkontribusi pada ketahanan pangan global dan menjaga keseimbangan ekosistem. Diperlukan upaya yang berkelanjutan untuk meningkatkan adopsi pupuk organik agar pertanian dapat terus beradaptasi dengan tantangan masa depan, sekaligus memastikan keberlanjutan sumber daya alam.*



## DAFTAR PUSTAKA

- Siregar, T., & Pane, E. (2012). Hubungan antara Kedisiplinan Kerja dan Produktivitas Karyawan Bagian Tanaman di Kantor Direksi PT. Perkebunan Nusantara III Medan.
- Siahaan, E., & Rahman, A. (2012). Pengaruh Penerapan Total Quality Management dan Competency Level Index Terhadap Kinerja Karyawan PT. Perkebunan Nusantara III (Persero).
- Panggabean, E. L. (2018). Aplikasi Pupuk Organik Kandang Sapi dan POC Rebung Bambu pada Media Tanah Ultisol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L).
- Lubis, Y., & Safitri, S. A. (2023). Pengaruh Tingkat Lama Bekerja dan Kepuasan Kerja terhadap Kinerja Karyawan di Perkebunan Kelapa Sawit PT Perkebunan Nusantara IV (Studi Kasus Kebun Adolina PT Perkebunan Nusantara IV Kecamatan Pantai Cermin dan Perbaungan Kabupaten Serdang Bedagai).
- Harahap, G., & Pane, E. (2003). Pengaruh Sarana Produksi Terhadap Pendapatan Petani Padi Sawah (Studi Kasus: Desa Sidodadi Ramunia Kec. Beringin Kab. Deli Serdang).
- Saragih, M. (2004). Uji Varietas dan Sumber Inokulum *Rhizobium* sp Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L Merrill) di Polibeg (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hutapea, S., & Panggabean, E. (2004). Pemanfaatan Potensi Perempuan Dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi di Universitas Medan Area.
- Tantawi, A. R. (2016). Pengembangan Kentang di Dataran medium Sebagai Upaya Peningkatan Produksi Kentang Nasional.
- Hutapea, S. (2001). Analisis Agribisnis Kentang di Kabupaten Karo.
- Lubis, M. M., & Saleh, K. (2022). Analisis Nilai Tambah dan Kelayakan Usaha Pengolahan Ikan Asin (Studi Kasus: Desa Percut, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Harahap, G. (2003). Pengaruh Faktor-Faktor Produksi Usaha Tani Terhadap Produksi dan Pendapatan Petani Padi Sawah (Studi Kasus: Desa Sidodadi Kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Saragih, M., & Rahman, A. (2001). Kajian Sebaran dan Tingkat Parasitasi Hemipterus *Varicornis* Terhadap *Lirionya* sp Pada Berbagai Tanaman Inang.
- Lubis, Y. (2000). Pengendalian Hama Penggerek Batang Tebu Dengan Parasitoid Telur *Trichogramma* Spp.
- Indrawati, A. (2015). Efektifitas Model Budidaya Tanaman Markisa Dataran Rendah (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) yang Berproduksi Tinggi Secara Ramah Lingkungan.
- Kuswardani, R. A., & Panggabean, E. L. (2012). Kajian Agronomis Tanaman Sayuran secara Hidroponik Sistem NFT (Nutrient Film Technique) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Aziz, R., & Hutapea, S. (2021). Pengaruh Pemberian Biochar Kulit Jengkol dan Pupuk kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Serta Intensitas Serangan Hama Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Slurt.) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Mardiana, S. (2018). Analisis Strategi Peningkatan Kinerja Aparatur Sipil Negara Pada Badan Kepegawaian Daerah (BKD) Kota Tanjungbalai (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Lubis, Y. (2017). Analisis Pengaruh Program Pelatihan, Etos Kerja dan Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan di Kantor Direksi PT. Perkebunan Nusantara III (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Panggabean, E. (2004). Diktat Dasar Dasra Teknologi Benih.
- Pane, E., Siregar, T., & Rahman, A. (2016). Kelangkaan Penyadap di Perkebunan Karet.
- Harahap, G., & Pane, E. (2003). Pengaruh Sarana Produksi Terhadap Pendapatan Petani Padi Sawah (Studi Kasus: Desa Sidodadi Ramunia Kec. Beringin Kab. Deli Serdang).
- Indrawati, A. (2013). Kliping Berita Kegiatan UMA Periode Juni 2013.
- Siregar, M. A., & Ilvira, R. F. (2021). Pengaruh Luas Lahan, Investasi Jalan Tol, dan Jumlah Tenaga Kerja Terhadap Produksi Padi di Kabupaten Deli Serdang pada Tahun 1990-2019 (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Siregar, M. A., & Ilvira, R. F. (2021). Pengaruh Luas Lahan, Investasi Jalan Tol, dan Jumlah Tenaga Kerja Terhadap Produksi Padi di Kabupaten Deli Serdang pada Tahun 1990-2019 (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Harahap, G., & Lubis, M. M. (2020). Analisa Pendapatan Usaha Kilang Padi Keliling di Desa Pematang Johar Kecamatan Labuhan Deli Kabupaten Deli Serdang (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Tantawi, A. R. (2018). Hidayah Untuk Berhaji.
- Panggabean, E. L., & Pane, E. (2018). Pengaruh Konsentrasi Mikroorganisme Lokal Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L).



- Rahman, A., & Sembiring, S. (2013). *Peningkatan daya saing dan analisis kelayakan usaha ternak domba pada perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Asahan.*
- Lubis, Y., & Siregar, R. S. (2021). *Analysis of Income and Feasibility of Salted Fish Processing Business (Case Study: Pasar II Natal Village, Natal District, Mandailing Natal Regency) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Kuswardani, R. A. (2013). *Pengembangan Teknik Konservasi dan Pemberdayaan Parasitoid *Chatexorista* sp (Diptera) dan *Trychogramma* sp (hymenoptera) Sebagai Agens Pengendali Hama Ulat Pemakan Daun Dalam Rangka Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit Ramah Lingkungan.*
- Rahman, A., & Pane, E. (2010). *Peranan Komoditas Jagung (*zea mays* L.) Terhadap Peningkatan Pendapatan Wilayah Kabupaten Langkat.*
- Saragih, M., & Rahman, A. (2001). *Kajian Sebaran dan Tingkat Parasitasi Hemipterus *Varicornis* Terhadap *Lirionya* sp Pada Berbagai Tanaman Inang.*
- Lubis, Z., & Lubis, M. M. (2020). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Volume Ekspor Kopi Gayo (*Purpogegus Coffea* sp) dari Aceh Tengah ke Amerika Serikat (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Rahman, A., & Harahap, G. (2005). *Kebijakan Pengembangan Agribisnis Kopi Robusta dan Kopi Arabica di Indonesia.*
- Lubis, S. N., & Lubis, M. M. (2006). *Analisis Efisiensi Tataniaga Benih Padi (Studi Kasus: PT. Shang Hyang Seri (Persero) Tanjung Morawa Deli Serdang).*
- Hasibuan, S., & Siregar, R. S. (2023). *Kontribusi Wanita Pengrajin Mie Rajang terhadap Pendapatan Keluarga (Studi Kasus: di Desa Pegajahan Kecamatan Pegajahan Kabupaten Serdang Bedagai).*
- Siregar, R. S. (2006). *Pengaruh Sikap dan Faktor Sosial Ekonomi Petani Program Penangkaran Benih Terhadap Pendapatan Petani.*
- Kusmanto, H., Mardiana, S., Noer, Z., Tantawi, A. R., Pane, E., Astuti, R., ... & Junus, I. (2014). *Pedoman KKN (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia) di Universitas Medan Area.*
- Mardiana, S. (2023). *Pengomposan Limbah Pabrik Kelapa Sawit secara Aerobik dan Anaerobik serta Dampaknya terhadap Emisi Gas Metana, Kualitas Kompos, Karakteristik Tanah dan Produksi Kelapa Sawit.*