



# Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)

Available online <http://jurnalmahasiswa.uma.ac.id/index.php/jiperta>

Diterima: 10 April 2025; Direview: 17 April 2025; Disetujui: 26 Mei 2025

## Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Terhadap Ketersediaan Hara P Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeisguineensis* Jacq) di Tanah Ultisol

### *The Effectiveness of Organic Fertilizer Application on the Availability of Nutrients P on the Growth of Oil Palm Seedlings (*Elaeisguineensis* Jacq) in Ultisol Soil*

Rista Fransiska Saragih & Raudha Anggraini Tarigan\*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

#### Abstrak

Tanah ultisol merupakan jenis tanah marginal yang banyak ditemukan di Indonesia, mencakup sekitar 25% dari total luas daratan. Karakteristiknya yang khas seperti pH tanah sangat masam (< 4,5), kejenuhan aluminium tinggi, serta rendahnya kandungan unsur hara makro (N, P, K), menyebabkan tanah ini kurang subur dan tidak ideal untuk budidaya tanaman, termasuk kelapa sawit. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk memperbaiki sifat tanah ultisol adalah pemberian pupuk organik, terutama pupuk kandang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas berbagai jenis pupuk kandang (sapi, ayam, kambing) dalam meningkatkan ketersediaan hara tanah dan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Metode yang digunakan adalah literature review sistematis dengan pendekatan PRISMA. Hasil studi menunjukkan bahwa pupuk kandang ayam memiliki pengaruh paling signifikan terhadap peningkatan pH, C-organik, P-tersedia, dan kapasitas tukar kation. Sementara itu, pupuk kandang sapi dan kambing juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan ketersediaan N dan K serta memperbaiki struktur tanah. Studi ini memberikan rekomendasi aplikatif untuk pengelolaan tanah ultisol secara berkelanjutan dan mendukung pertumbuhan optimal bibit kelapa sawit.

**Kata Kunci:** Tanah Ultisol; Pupuk Organik; dan Tanaman Kelapa Sawit.

#### Abstract

Ultisol soil is a type of marginal soil that is widely found in Indonesia, covering about 25% of the total land area. Its characteristic characteristics such as the soil pH is very acidic (< 4.5), high aluminum saturation, as well as low macronutrient content (N, P, K), make this soil less fertile and not ideal for cultivating crops, including oil palm. One of the widely used approaches to improve the soil properties of ultisol is the application of organic fertilizers, especially manure. This study aims to examine the effectiveness of various types of manure (cows, chickens, goats) in increasing soil nutrient availability and oil palm seed growth. The method used is a systematic literature review with the PRISMA approach. The results of the study showed that chicken manure had the most significant influence on increasing pH, C-organic, P-available, and cation exchange capacity. Meanwhile, cow and goat manure also contributes to increasing the availability of N and K and improving soil structure. This study provides applicative recommendations for sustainable management of ultisol soils and supports optimal growth of oil palm seedlings.

**Keywords:** Ultisol Land; Organic Fertilizers; and Oil Palm Plantations.

**How to Cite:** Saragih, R. F., & Tarigan, R. A. (2025). Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Terhadap Ketersediaan Hara P Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeisguineensis* Jacq) di Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 7(2): 213-218,

\*E-mail: [rauda@staff.uma.ac.id](mailto:rauda@staff.uma.ac.id)

ISSN 2722-0338 (Online)



## PENDAHULUAN

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah yang banyak ditemukan di Indonesia, mencakup sekitar 25% dari total luas daratan. Jenis tanah ini tersebar luas di wilayah Sumatra, Kalimantan, dan Sulawesi, serta telah menjadi perhatian dalam pengembangan sektor pertanian nasional. Di Provinsi Sumatra Utara, ultisol ditemukan di berbagai wilayah, salah satunya di Kecamatan Tebing Tinggi. Meskipun memiliki potensi yang besar sebagai lahan pertanian, karakteristik ultisol yang khas menjadikannya sebagai lahan marginal yang memerlukan perlakuan khusus agar dapat diolah secara optimal.

Permasalahan utama pada tanah ultisol terletak pada sifat kimianya yang tidak mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Keasaman tanah yang tinggi ( $\text{pH} < 4,5$ ) menyebabkan kejenuhan aluminium (Al) yang tinggi, mencapai lebih dari 60%, yang bersifat toksik bagi tanaman (Asnada, 2019; Futichat et al., 2019). Selain itu, kandungan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada tanah ultisol tergolong rendah, sehingga berdampak pada kesuburan dan produktivitas lahan. Menurut penelitian Syahputra et al. (2016), pH tanah ultisol berada pada kisaran 3,10 hingga 5,00, dengan kandungan C-organik yang sangat rendah (0,13% - 1,12%) dan N-total yang juga rendah (0,09% - 0,18%). Kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basa (KB) juga rendah, yang semakin memperburuk kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan upaya perbaikan sifat kimia tanah secara efektif dan berkelanjutan. Salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah penggunaan pupuk organik, khususnya pupuk kandang (Indriani, 2007; Karnilawati, 2018; Prabowo et al., 2020). Pupuk organik memiliki kemampuan memperbaiki struktur dan sifat kimia tanah secara alami, serta meningkatkan kandungan bahan organik yang berperan dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman. Kasno dan Anggria (2017) menyebutkan bahwa pupuk kandang dari ternak seperti sapi, kambing, dan ayam sangat potensial sebagai pembenah tanah karena mudah diperoleh dan memiliki kandungan nutrisi yang relatif seimbang. Hidayah et al. (2016) menambahkan bahwa dibandingkan dengan bahan sintetik, pupuk kandang lebih aman bagi lingkungan dan mampu meningkatkan kualitas tanah dalam jangka panjang.

Beberapa kajian terdahulu telah menunjukkan efektivitas pupuk kandang dalam memperbaiki kondisi tanah ultisol. Hilwa et al. (2020) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam sebanyak 46,10 hingga 60,80 ton/ha mampu meningkatkan pH tanah, kandungan C-organik, N-total, P-tersedia, serta nilai KTK secara signifikan. Penelitian lain oleh Yafet et al. (2019) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang ayam dosis 10 ton/ha dapat menurunkan kadar Al-dd, serta meningkatkan pH tanah, kejenuhan basa, kapasitas tukar kation, dan kadar C-organik. Temuan-temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan pupuk kandang dari berbagai jenis ternak dapat menjadi alternatif solusi dalam mengatasi kendala kesuburan pada tanah ultisol.

Namun demikian, studi-studi yang ada cenderung terfokus pada satu jenis pupuk kandang dan belum secara komprehensif membandingkan efektivitas berbagai jenis pupuk kandang terhadap perbaikan sifat kimia tanah ultisol dan pertumbuhan tanaman secara simultan. Khususnya pada komoditas penting seperti kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq), masih minim penelitian yang mengintegrasikan aspek ketersediaan hara tanah (N, P, K), peningkatan pH dan C-organik, dengan parameter pertumbuhan tanaman seperti tinggi, jumlah daun, dan diameter batang. Padahal, kebutuhan akan bibit kelapa sawit yang tumbuh optimal di lahan marginal sangat penting untuk mendukung produktivitas kebun rakyat maupun industri.

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui dosis optimal beberapa jenis pupuk kandang, yaitu pupuk kandang sapi, ayam, dan kambing, dalam meningkatkan ketersediaan hara N, P, dan K,

serta memperbaiki pH dan kadar C-organik pada tanah ultisol. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi dampaknya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) yang ditanam pada media tanah ultisol. Parameter yang diamati mencakup tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang sebagai indikator pertumbuhan.

Studi ini penting karena masih minimnya tinjauan yang mengintegrasikan data efektivitas pupuk kandang dari berbagai jenis terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di tanah ultisol. Dengan membandingkan efektivitas masing-masing pupuk organik, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang aplikatif bagi petani maupun pelaku industri kelapa sawit dalam mengelola lahan marginal secara berkelanjutan. Selain itu, hasil kajian ini juga dapat menjadi dasar dalam merumuskan strategi pemupukan organik yang ramah lingkungan dan efisien dalam penggunaan sumber daya lokal.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode literature review sistematis dengan pendekatan PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) untuk mengumpulkan, menyaring, dan menganalisis berbagai publikasi ilmiah terkait penggunaan pupuk organik pada tanah ultisol. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan proses penelusuran literatur dilakukan secara transparan, terstruktur, dan dapat direplikasi. Proses pencarian literatur dilakukan melalui beberapa basis data ilmiah, antara lain Google Scholar, Scopus, ScienceDirect, dan Garuda Ristekdikti. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi "ultisol", "pupuk kandang", "pupuk organik", "tanah masam", dan "pertumbuhan kelapa sawit", baik dalam bahasa Indonesia maupun Inggris.

Rentang tahun literatur yang dianalisis adalah antara 2010 hingga 2023 guna memastikan bahwa data yang digunakan relevan dan mencerminkan perkembangan penelitian terkini. Proses seleksi literatur dilakukan dalam empat tahap sesuai panduan PRISMA: identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi. Kriteria inklusi meliputi artikel yang membahas pengaruh pupuk organik terhadap sifat kimia tanah ultisol serta dampaknya terhadap pertumbuhan tanaman, khususnya kelapa sawit. Literatur yang tidak tersedia dalam bentuk lengkap, tidak melalui proses peer-review, atau tidak relevan secara geografis dan tematik dikeluarkan dari analisis.

Analisis data dilakukan melalui pendekatan sintesis naratif dan tematik, dengan mengelompokkan temuan berdasarkan jenis pupuk kandang, efek terhadap pH tanah, ketersediaan unsur hara (N, P, K), serta indikator pertumbuhan tanaman. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan pemahaman menyeluruh mengenai efektivitas pupuk organik dalam mengelola tanah ultisol secara berkelanjutan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik dan Permasalahan Tanah Ultisol dalam Budidaya Kelapa Sawit**

Tanah ultisol merupakan salah satu jenis tanah dominan di Indonesia, yang mencakup sekitar 25% dari total luas daratan, dengan sebaran utama di wilayah Sumatera dan Kalimantan (Debby, 2016). Di Provinsi Sumatera Utara, tanah ultisol ditemukan di berbagai kawasan, termasuk Kecamatan Tebing Tinggi, yang berpotensi dikembangkan sebagai lahan pertanian. Ultisol digolongkan sebagai tanah marginal karena memiliki sifat kimia dan fisika yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman, terutama dalam budidaya kelapa sawit yang membutuhkan tanah subur, aerasi baik, serta pH tanah yang seimbang.

Masalah utama yang dihadapi dalam pengelolaan tanah ultisol adalah tingkat keasaman yang tinggi (pH < 4,5), rendahnya kandungan bahan organik dan unsur hara makro (N, P, K),

**Rista Fransiska Saragih & Raudha Anggraini Tarigan**, Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Terhadap Ketersediaan Hara P Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeisguineensis* Jacq) di Tanah Ultisol

serta tingginya kejenuhan aluminium (>60%) yang bersifat toksik bagi akar tanaman. Kapasitas tukar kation (KTK) pada tanah ultisol juga tergolong rendah, menyebabkan kemampuan tanah dalam menyimpan dan menyuplai nutrisi menjadi terbatas (Hidayah et al., 2016). Selain itu, kejenuhan basa yang rendah (<35%) dan fiksasi fosfor oleh ion Fe dan Al menyebabkan unsur P menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Herawati, 2015).

Dalam konteks budidaya kelapa sawit, kondisi ini berdampak pada terganggunya penyerapan nutrisi dan air oleh akar tanaman, menghambat pertumbuhan vegetatif dan produktivitas. Tanah ultisol juga memiliki sifat fisik yang kurang mendukung, seperti agregat tanah yang tidak stabil, porositas rendah, dan daya simpan air yang terbatas, sehingga meningkatkan risiko erosi dan degradasi lahan (Prasetyo & Suriadikarta, 2015).

Secara kimia, tanah ultisol bersifat masam dengan kisaran pH 3,1–5,0. Kandungan C-organik sangat rendah (0,13%–1,12%), dan N-total hanya 0,09%–0,18%, yang mencerminkan tingkat kesuburan yang rendah (Debby, 2016). Kandungan hara makro lainnya, seperti P, K, Ca, dan Mg juga rendah akibat proses pencucian yang tinggi, terutama pada tanah bertekstur kasar dan bahan organik minim. Keasaman tanah juga disebabkan oleh hilangnya kation-kation basa (Ca, Mg, K, Na) melalui aliran air hujan dan penyerapan tanaman (Jovita, 2018).

Secara fisik, tanah ultisol memiliki permeabilitas yang lambat hingga sedang, porositas rendah, dan kestabilan agregat yang buruk. Sifat ini menyebabkan daya simpan air rendah dan memengaruhi kemampuan tanaman untuk bertahan di musim kering (Abdilah, 2018). Dari sisi biologi, rendahnya kandungan bahan organik berdampak pada rendahnya populasi dan aktivitas mikroorganisme tanah. Mikroba tanah yang penting untuk dekomposisi bahan organik dan mineralisasi hara tidak berkembang optimal. Menurut Ainun (2021), aktivitas biologis tanah sangat dipengaruhi oleh kelembaban, aerasi, dan ketersediaan bahan organik sebagai sumber energi.

### **Efektivitas Pupuk Organik dalam Memperbaiki Tanah Ultisol**

Pupuk organik menjadi salah satu solusi yang menjanjikan untuk mengatasi permasalahan tanah ultisol. Pupuk kandang dari sapi, kambing, dan ayam telah terbukti dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Menurut Barbarick (2006), pupuk organik adalah hasil dekomposisi bahan tanaman, hewan, atau limbah organik yang dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kandungan bahan organik, serta menjadi sumber hara makro dan mikro.

Pemberian pupuk organik terbukti dapat meningkatkan pH tanah, menurunkan kejenuhan aluminium, serta meningkatkan C-organik, kapasitas tukar kation (KTK), dan ketersediaan hara, khususnya fosfor (Hilwa et al., 2020). Penelitian Yafet et al. (2019) juga menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang ayam sebanyak 10 ton/ha dapat meningkatkan kejenuhan basa, ketersediaan fosfor, dan menurunkan kandungan Al-dd.

Setiap jenis pupuk kandang memiliki karakteristik yang berbeda dalam meningkatkan kualitas tanah ultisol. Pupuk kandang sapi mengandung unsur hara makro seperti N, P, dan K, serta dapat meningkatkan aerasi tanah, kemampuan tanah menahan air, dan menyediakan energi bagi mikroorganisme tanah (Sumanta, 2018). Pupuk kandang kambing memiliki kandungan nitrogen yang tinggi dan mampu merangsang pertumbuhan daun dan fotosintesis (Wahyu, 2016).

Sementara itu, pupuk kandang ayam diketahui memiliki kandungan hara N, P, dan K yang lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang lainnya. Kelebihan lainnya adalah proses dekomposisinya yang cepat dan efeknya yang signifikan dalam memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara (Sari, D., & Hendrawan, 2020). Penelitian oleh Wilda et al.

(2018) menyimpulkan bahwa pupuk kandang ayam paling efektif dalam meningkatkan kadar humus, menjaga kelembaban tanah, serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah ultisol.

**Tabel 1. Komparatif Pupuk Kandang pada Tanah Ultisol**

Jenis Pupuk Kandang	Dosis (ton/ha)	Aplikasi	Parameter yang Meningkatkan	Referensi Studi
Ayam	10		P-tersedia, pH tanah, kejenuhan basa, KTK, C-organik	Yafet et al. (2019)
Ayam	46,10â€“60,80		pH tanah, P-tersedia, Al-dd menurun, KTK, C/N rasio	Hilwa et al. (2020)
Sapi	Tidak disebutkan		N, P, K tanah; aerasi; daya simpan air; energi mikroorganisme	Yuliana et al. (2018)
Kambing	Tidak disebutkan		N tanah; pertumbuhan daun dan fotosintesis	Wahyu (2016)

### Dampak Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit

Pertumbuhan bibit kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah, terutama ketersediaan hara dan tingkat keasaman. Tanah ultisol yang miskin hara dan masam sering menghambat perkembangan awal tanaman. Pupuk organik terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit dari segi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan luas daun. Penelitian Kasno dan Anggria (2017) menegaskan bahwa pupuk kandang tidak hanya memperbaiki pH dan struktur tanah, tetapi juga meningkatkan efisiensi serapan hara oleh akar tanaman.

Hilwa et al. (2020) menemukan bahwa pupuk kandang ayam meningkatkan KTK tanah dan P-tersedia, sehingga pertumbuhan bibit menjadi lebih optimal. Kandungan C-organik yang meningkat juga berpengaruh terhadap peningkatan agregasi tanah dan retensi air, yang pada akhirnya mendukung fotosintesis dan produksi biomassa tanaman kelapa sawit.

Penelitian mengenai pemanfaatan pupuk organik di tanah ultisol terus berkembang. Pendekatan terbaru mulai mengkombinasikan pupuk organik dengan amelioran seperti biochar, dolomit, atau mikroba pelarut fosfat. Kombinasi ini dinilai mampu mempercepat proses perbaikan tanah serta memberikan hasil yang lebih stabil dan berkelanjutan. Studi oleh Syahputra et al. (2016) menunjukkan bahwa efek positif dari pupuk organik terhadap struktur tanah dapat berlangsung lebih lama dibanding pupuk anorganik.

Meskipun banyak penelitian telah membuktikan manfaat pupuk organik terhadap tanah ultisol, kajian yang secara komprehensif membandingkan efektivitas jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit masih terbatas. Oleh karena itu, studi ini penting karena menawarkan tinjauan yang mengintegrasikan data dari berbagai sumber dan membandingkan dampak pupuk kandang sapi, ayam, dan kambing terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan bibit kelapa sawit.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, dapat disimpulkan bahwa tanah ultisol memiliki karakteristik kimia, fisika, dan biologi yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman, khususnya bibit kelapa sawit. Permasalahan utama yang dihadapi adalah tingkat keasaman yang tinggi, kejenuhan aluminium yang beracun, rendahnya kadar bahan organik dan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Kondisi ini menyebabkan tanah ultisol tergolong sebagai lahan marginal yang memerlukan perlakuan khusus agar dapat dimanfaatkan secara optimal dalam kegiatan budidaya. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif dalam

**Rista Fransiska Saragih & Raudha Anggraini Tarigan**, Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Terhadap Ketersediaan Hara P Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeisguineensis* Jacq) di Tanah Ultisol

memperbaiki sifat-sifat tersebut adalah pemanfaatan pupuk organik, terutama pupuk kandang yang berasal dari ternak sapi, ayam, dan kambing.

Studi-studi terdahulu menunjukkan bahwa pupuk kandang mampu meningkatkan pH tanah, menurunkan kadar Al-dd, serta memperbaiki kapasitas tukar kation dan ketersediaan unsur hara. Pupuk kandang ayam diketahui memberikan dampak yang paling signifikan dalam meningkatkan ketersediaan P dan memperbaiki kondisi kimia tanah secara keseluruhan. Namun, perbandingan efektivitas dari berbagai jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tanah ultisol masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting karena memberikan dasar ilmiah untuk merumuskan strategi pemupukan organik yang tepat, ramah lingkungan, dan berbasis sumber daya lokal, guna meningkatkan produktivitas kelapa sawit di lahan ultisol secara berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdilah, M. (2018). Kandungan Unsur Hara dalam Pupuk Kandang Ayam dan Manfaatnya bagi Tanaman. *Jurnal Agroekoteknologi*, 12(2), 45-56.
- Ainun, N. (2021). Aktivitas Mikroorganisme Tanah dan Peranannya dalam Kesehatan Tanah. *Jurnal Biologi Tanah*, 8(1), 23-31.
- Asnada, R. (2019). Kesuburan Tanah Ultisol dan Perbaikannya melalui Pemupukan. *Jurnal Ilmu Tanah Indonesia*, 14(2), 88-97.
- Barbarick, K. A. (2006). Organic Fertilizer and Soil Amendments: Their Role in Soil Health. *Soil Science Journal*, 17(4), 54-63.
- Debby. (2016). Kajian penggunaan pupuk organik pada padi sawah. *J Agrosains*, 6(3), 11-16.
- Futichat, R., Suryanto, B., & Hartini, P. (2019). Pengaruh Pupuk Organik terhadap Mobilisasi Hara dalam Tanah Ultisol. *Jurnal Agroforestry*, 11(3), 112-125.
- Herawati, I. (2015). Karakteristik Tanah Ultisol dan Tantangan dalam Pengelolaannya. *Jurnal Ilmu Tanah Tropika*, 9(1), 67-78.
- Hidayah, N., Kusuma, Y., & Setiawan, R. (2016). Pengaruh pupuk organik terhadap sifat kimia tanah ultisol. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 13(2), 45-56.
- Hilwa, A., Rahmat, H., & Syahputra, D. (2020). Efektivitas pupuk kandang dalam meningkatkan kesuburan tanah ultisol. *Agrotek Journal*, 15(1), 78-90.
- Indriani, D. (2007). Peranan Pupuk Organik dalam Perbaikan Kesuburan Tanah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 5(3), 98-105.
- Jovita, R. (2018). Peran Kalium dalam Tanah dan Efeknya terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 10(2), 55-69.
- Karnilawati, E. (2018). Persebaran Tanah Ultisol di Sumatra dan Potensinya sebagai Lahan Pertanian. *Jurnal Agroklimatologi*, 7(1), 22-35.
- Kasno, A., & Anggria, D. (2017). Peningkatan produktivitas tanah ultisol dengan pupuk organik. *Jurnal Agroindustri*, 10(4), 112-124.
- Prabowo, A., Ningsih, R., & Setyawan, H. (2020). Pengaruh Pupuk Kotoran Ayam terhadap Kesuburan Tanah. *Jurnal Tanah Dan Lingkungan*, 18(2), 75-89.
- Prasetyo, B., & Suriadikarta, D. A. (2015). Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Budidaya Pertanian. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 9(1), 33-45.
- Ramadan, S., Basir, M., & Wahyudi, I. (2018). Pengaruh Pupuk Kandang Ayam Terhadap Serapan. *J. Agroland*, 25(1), 58-63.
- Sari, D., & Hendrawan, H. (2020). Peran Pupuk Organik dalam Meningkatkan Produktivitas Pertanian. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 9(2),(1), 78-89.
- Sumanta, D. (2018). Pengaruh Pupuk Kandang Sapi Terhadap Bengkuang. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 10(2), 66-80.
- Wahyu, H. (2016). Pupuk Kandang Sapi sebagai Sumber Nitrogen bagi Tanaman. *Jurnal Agroindustri Indonesia*, 7(2), 98-109.
- Yafet, D., Herman, T., & Saputra, A. (2019). Pengaruh pupuk kandang terhadap sifat kimia tanah ultisol dan pertumbuhan kelapa sawit. *Jurnal Ilmu Tanah*, 14(2), 55-67.