

## Analysis of The Effectiveness of Organic Fertilizer in Improving The Quality And Yield of Cucumber Crops

Nisiyari Halawa <sup>1\*</sup>, Arni Lestari Waruwu <sup>2</sup>, Feberkat Abdi Mosinema Waruwu <sup>3</sup>,  
Elman kasih Saputra Gulo <sup>4</sup>, Natalia Kristiani Lase <sup>5</sup>

<sup>1-5</sup> Program Studi Agroteknologi, Universitas Nias (UNIAS), Gunungsitoli, 22812, Indonesia

Alamat: Jalan Yos Sudarso Ujung No.118/E-S, Ombolata Ulu, Kec. Gunungsitoli, Kota  
Gunungsitoli, Sumatera Utara 22812

**Abstract.** *This study examines the effectiveness of organic fertilizers in improving the quality and yield of cucumber (*Cucumis sativus* L.) plants through a comprehensive literature study. A systematic review was conducted on recent scientific publications that discuss various types of organic fertilizers, including chicken manure, bokashi, organic liquid fertilizer, and eco-enzyme. The research method used a literature study approach by analyzing articles from 2020-2024, focusing on the effectiveness of organic fertilizers in increasing the growth and productivity of cucumber plants. The results showed that organic fertilizers do not merely provide nutrients, but transform as agents of soil ecosystem regeneration. Each type of organic fertilizer has a unique mechanism in influencing plant growth, including increased microbiological activity, optimization of soil structure, and stimulation of the root system. Variations in plant responses depend on genotype, fertilizer composition and environmental conditions. The research resulted in practical recommendations for sustainable organic fertilization strategies, emphasizing the importance of a precision and holistic approach in cucumber crop nutrient management. The findings make a significant contribution in the development of sustainable agriculture.*

**Keywords:** *Effectiveness, Growth, Regeneration, Sustainability*

**Abstrak.** Penelitian ini mengkaji efektivitas pupuk organik dalam meningkatkan kualitas dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) melalui studi literatur yang komprehensif. Tinjauan sistematis dilakukan pada publikasi ilmiah terbaru yang membahas berbagai jenis pupuk organik, termasuk kotoran ayam, bokashi, pupuk cair organik, dan eco-enzim. Metode penelitian menggunakan pendekatan studi pustaka dengan menganalisis artikel dari tahun 2020-2024, dengan fokus pada efektivitas pupuk organik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman mentimun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik tidak hanya memberikan unsur hara, tetapi bertransformasi sebagai agen regenerasi ekosistem tanah. Setiap jenis pupuk organik memiliki mekanisme unik dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman, antara lain peningkatan aktivitas mikrobiologis, optimalisasi struktur tanah, dan stimulasi sistem akar. Variasi respons tanaman tergantung pada genotipe, komposisi pupuk, dan kondisi lingkungan. Penelitian ini menghasilkan rekomendasi praktis untuk strategi pemupukan organik berkelanjutan, menekankan pentingnya pendekatan presisi dan holistik dalam pengelolaan nutrisi tanaman mentimun. Temuan ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan pertanian berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Efektivitas, Pertumbuhan, Regenerasi, Keberlanjutan

### 1. INTRODUCTION

Tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan komoditas hortikultura yang memiliki signifikansi ekonomi dan nutrisi yang sangat penting dalam sistem pertanian berkelanjutan. Sebagai salah satu jenis sayuran yang diminati oleh masyarakat, mentimun tidak hanya menjadi sumber gizi yang kaya akan nutrisi, melainkan juga memiliki potensi ekonomi yang substansial dalam sektor pertanian. Namun, produktivitas dan kualitas tanaman mentimun sangat bergantung pada manajemen nutrisi tanah dan strategi pemupukan yang tepat, yang menjadi fokus utama dalam penelitian komprehensif ini.

Dalam konteks pertanian modern, penggunaan pupuk organik telah menjadi paradigma baru yang menggantikan paradigma konvensional berbasis pupuk anorganik sintetis. Hal ini dilandasi oleh kesadaran mendalam akan pentingnya keberlanjutan ekologis dan kesehatan tanah sebagai basis fundamental produktivitas pertanian. Pupuk organik tidak sekadar menjadi alternatif, melainkan telah berkembang menjadi pendekatan strategis dalam manajemen kesuburan tanah yang holistik dan berkelanjutan.

Kompleksitas interaksi antara pupuk organik, struktur tanah, mikroorganisme, dan sistem perakaran tanaman mentimun merupakan fenomena ilmiah yang memerlukan investigasi empiris yang mendalam. Setiap jenis pupuk organik—baik yang berasal dari kotoran ternak, sisa tanaman, maupun limbah organik—memiliki karakteristik kimiawi dan biologis unik yang berpotensi memengaruhi dinamika pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengindikasikan potensi signifikan pupuk organik dalam meningkatkan kualitas tanah dan performa tanaman. Misalnya, penelitian Alfianto & Saputera (2021) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang ayam dan bokashi kayambang memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan mentimun di lahan berpasir. Demikian pula, studi Firmansyah & Irawati (2023) menggarisbawahi efektivitas pupuk bokashi dan fosfat dalam meningkatkan produksi tanaman mentimun varietas Zatavi F1.

Namun, kompleksitas variabel yang terlibat dalam sistem pertumbuhan tanaman mentimun menghadirkan tantangan metodologis yang memerlukan pendekatan penelitian yang komprehensif dan terintegrasi. Faktor-faktor seperti komposisi pupuk, dosis aplikasi, karakteristik genetik varietas, kondisi iklim, dan dinamika mikrobiologi tanah berinteraksi secara simultan, menciptakan sistem yang sangat dinamis dan non-linier.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis sistematis dan mendalam terhadap efektivitas berbagai jenis pupuk organik dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen tanaman mentimun. Secara spesifik, penelitian akan mengeksplorasi respons fisiologis dan morfologis tanaman terhadap perlakuan pupuk organik yang berbeda, dengan mempertimbangkan parameter komprehensif meliputi pertumbuhan vegetatif, produktivitas buah, kandungan nutrisi, dan kesehatan tanaman (Zega et al., 2014).

Kerangka teoritis penelitian dibangun atas premis bahwa pupuk organik tidak sekadar menyediakan unsur hara, melainkan berperan dalam merekonstruksi ekosistem tanah secara menyeluruh. Melalui mekanisme kompleks seperti peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah, optimalisasi struktur agregat tanah, dan stimulasi sistem perakaran, pupuk organik

berpotensi mentransformasi paradigma produktivitas pertanian dari pendekatan ekstraktif menjadi pendekatan regeneratif.

Signifikansi ilmiah penelitian ini terletak pada kontribusinya dalam memperluas pemahaman kita tentang mekanisme interaksi antara pupuk organik dan sistem pertumbuhan tanaman mentimun. Hasil penelitian diharapkan tidak hanya memberikan wawasan empiris tentang strategi pemupukan yang optimal, melainkan juga berkontribusi pada pengembangan model pertanian berkelanjutan yang mampu menjawab tantangan ketahanan pangan global.

Dengan demikian, penelitian ini tidak sekadar menjadi investigasi teknis tentang produktivitas tanaman, melainkan representasi upaya sistematis untuk memahami kompleksitas dinamika pertumbuhan tanaman dalam konteks ekologis yang holistik. Pendekatan multidisipliner yang mengintegrasikan perspektif agronomis, mikrobiologis, dan ekologis menjadi instrumen utama dalam mengeksplorasi potensi transformatif pupuk organik dalam sistem pertanian kontemporer.

## **2. METHODS**

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur sistematis untuk menganalisis efektivitas pupuk organik dalam meningkatkan kualitas dan produktivitas tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). Proses penelitian dimulai dengan melakukan kajian komprehensif terhadap publikasi ilmiah terkini yang membahas penggunaan pupuk organik pada tanaman mentimun. Penelusuran literatur dilakukan dengan mempertimbangkan publikasi yang diterbitkan dalam rentang waktu 2020-2024, dengan fokus pada jurnal-jurnal nasional bereputasi. Berdasarkan studi Alfianto & Saputera (2021), penelitian awal telah menunjukkan potensi signifikan pupuk kandang ayam dan bokashi kayambang dalam meningkatkan pertumbuhan mentimun di lahan berpasir. Temuan serupa juga dikonfirmasi dalam publikasi Saijo et al. (2021) yang memberikan bukti empiris tentang efektivitas kombinasi pupuk tersebut.

Metode pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran sistematis pada berbagai basis data ilmiah. Firmansyah & Irawati (2023) dalam studinya tentang efektivitas pupuk bokashi dan fosfat pada varietas Zatavi F1 menjadi salah satu referensi kunci dalam mengeksplorasi variasi pupuk organik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kombinasi pupuk bokashi dengan fosfat mampu secara signifikan memengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun.

Variasi sumber pupuk organik menjadi fokus penting dalam kajian ini. Pratiwi et al. (2021) telah mengembangkan pupuk organik cair inovatif dengan mengkombinasikan kulit nanas dan daun lamtoro, memberikan perspektif baru tentang potensi pemanfaatan limbah organik dalam pemupukan. Rosmiah et al. (2022) turut memperkaya kajian dengan meneliti efektivitas pupuk organik cair dari limbah tahu dalam mengurangi penggunaan pupuk NPK pada tanaman mentimun.

Penelitian komparatif juga menjadi perhatian utama. Gumelar (2023) mengkaji respons tanaman mentimun kultivar Mars terhadap kombinasi pupuk organik dan anorganik, menunjukkan kompleksitas interaksi antara berbagai jenis pupuk. Virahana (2022) lebih lanjut meneliti pengaruh jenis pupuk kandang dan dosis eco enzyme terhadap pertumbuhan mentimun Jepang, memberikan wawasan tambahan tentang variabilitas respon tanaman.

Studi terbaru oleh Hulu et al. (2024) memberikan kontribusi penting dengan menyelidiki pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan NPK terhadap pertumbuhan dan produksi mentimun. Lubabah (2022) melengkapi kajian dengan penelitian tentang pengaruh dosis eco-enzyme dan jenis pupuk kandang terhadap serapan nitrogen, pertumbuhan, dan hasil tanaman mentimun Jepang. Analisis data dilakukan melalui sintesis naratif, membandingkan dan mengintegrasikan temuan dari berbagai sumber. Kriteria inklusi meliputi publikasi yang memiliki metodologi jelas, fokus pada pupuk organik untuk mentimun, dan menghasilkan data empiris. Proses validasi melibatkan penilaian kritis terhadap validitas metodologi, kelengkapan data, dan signifikansi statistik setiap artikel.

Keterbatasan penelitian mencakup variasi metodologi antar studi, perbedaan kondisi lingkungan, dan variasi genetik tanaman. Namun, pendekatan komprehensif ini memungkinkan pemetaan yang lebih mendalam tentang potensi pupuk organik dalam budidaya mentimun. Luaran penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis tentang penggunaan pupuk organik, mengidentifikasi strategi pemupukan paling efektif, dan menunjukkan potensi keberlanjutan dalam praktik pertanian modern. Penelitian ini tidak sekadar mengumpulkan informasi, melainkan menginterpretasikan data untuk memberikan wawasan yang bermakna bagi pengembangan pertanian berkelanjutan.

### **3. RESULTS AND DISCUSSION**

Kompleksitas sistem pertanian modern menghadirkan tantangan fundamental dalam optimalisasi produktivitas tanaman mentimun, dengan pupuk organik menjadi fokus strategis dalam upaya mencapai keseimbangan antara produktivitas dan keberlanjutan ekologis. Analisis komprehensif terhadap berbagai penelitian mutakhir mengungkapkan

dimensi multifaset efektivitas pupuk organik dalam meningkatkan kualitas dan hasil panen tanaman mentimun.

### **Efektivitas Pupuk Kandang Ayam**

Penelitian Alfianto & Saputera (2021) memberikan wawasan fundamental tentang peran pupuk kandang ayam dalam meningkatkan pertumbuhan mentimun di lahan berpasir. Temuan empiris menunjukkan bahwa pupuk kandang ayam tidak sekadar menyediakan unsur hara esensial, melainkan bertransformasi sebagai agen vital dalam rekonstruksi struktur dan biologis tanah. Kandungan nitrogen tinggi dalam pupuk kandang ayam secara signifikan memengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman, yang ditandai dengan peningkatan panjang daun, jumlah daun, dan biomassa tanaman.

Studi Hulu et al. (2024) lebih lanjut mengonfirmasi kompleksitas interaksi antara pupuk kandang ayam dan NPK. Penelitian mereka mengungkapkan bahwa kombinasi strategis antara pupuk kandang ayam dan pupuk NPK mampu mengoptimalkan sinergi antara sumber nutrisi organik dan anorganik. Variasi dosis pupuk kandang ayam menunjukkan pengaruh diferensial terhadap parameter pertumbuhan, dengan implikasi signifikan pada arsitektur pertumbuhan tanaman mentimun.

### **Inovasi Pupuk Bokashi**

Bokashi, sebagai produk fermentasi bahan organik, menawarkan paradigma baru dalam manajemen kesuburan tanah. Firmansyah & Irawati (2023) dalam penelitiannya pada varietas Zatavi F1 menggarisbawahi potensi transformatif pupuk bokashi. Kombinasi bokashi dengan fosfat tidak hanya meningkatkan ketersediaan nutrisi, melainkan juga menstimulasi aktivitas mikrobiologis tanah yang kompleks.

Mekanisme kerja bokashi melibatkan proses mikrobiologis yang rumit. Mikroorganisme indigenus dalam bokashi berperan aktif dalam dekomposisi bahan organik, mentransformasikan nutrisi menjadi bentuk yang lebih tersedia bagi sistem perakaran. Saijo et al. (2021) dalam penelitiannya di lahan berpasir menggarisbawahi kemampuan bokashi kayambang dalam meningkatkan kapasitas retensi air dan nutrisi tanah, faktor kritis dalam optimalisasi pertumbuhan tanaman mentimun.

### **Pupuk Organik Cair Inovatif**

Inovasi dalam formulasi pupuk organik cair membuka wawasan baru tentang potensi pemanfaatan limbah organik. Pratiwi et al. (2021) mengembangkan pupuk organik cair yang mengkombinasikan kulit nanas dan daun lamtoro, menghadirkan pendekatan berkelanjutan dalam manajemen nutrisi tanaman. Kombinasi ini tidak hanya menyediakan nutrisi esensial, melainkan juga memanfaatkan potensi limbah pertanian yang sebelumnya terabaikan.

Rosmiah et al. (2022) turut memberikan kontribusi signifikan melalui penelitian tentang pupuk organik cair berbasis limbah tahu. Temuan mereka menunjukkan potensi substansial dalam mengurangi ketergantungan pada pupuk NPK sintetis. Pupuk organik cair dari limbah tahu tidak hanya menyediakan nutrisi, melainkan juga berkontribusi pada upaya pengurangan limbah pertanian dan industrial.

### **Dinamika Eco-Enzyme dan Pupuk Kandang**

Menurut Lubabah (2022) mengeksplorasi dimensi kompleks interaksi antara eco-enzyme dan pupuk kandang pada tanaman mentimun Jepang. Penelitian ini mengungkapkan mekanisme sofisticasi bagaimana eco-enzyme memengaruhi serapan nitrogen dan dinamika pertumbuhan tanaman. Variasi dosis eco-enzyme menunjukkan pengaruh diferensial terhadap metabolisme nitrogen, memberikan wawasan baru tentang strategi pemupukan yang presisi.

### **Respons Varietal dan Kombinasi Pupuk**

Menurut Gumelar (2023) memberikan kontribusi penting dalam memahami respons varietal tanaman mentimun terhadap kombinasi pupuk. Penelitian pada kultivar Mars mengungkapkan bahwa respons pertumbuhan tidak bersifat seragam, melainkan sangat bergantung pada interaksi kompleks antara genotipe tanaman, komposisi pupuk, dan kondisi lingkungan.

### **Pengaruh Eco-Enzyme**

Menurut Virahana (2022) fokus pada investigasi pengaruh jenis pupuk kandang dan dosis eco-enzyme. Temuan penelitian menunjukkan bahwa eco-enzyme berperan sebagai biostimulan yang memengaruhi berbagai aspek fisiologis tanaman. Mekanisme kerja eco-enzyme melibatkan aktivasi enzimatik yang memengaruhi metabolisme nutrisi, pertumbuhan akar, dan efisiensi penyerapan nutrisi.

### **Implikasi Ekologis dan Agronomis**

Integrasi berbagai pendekatan pupuk organik tidak sekadar tentang peningkatan produktivitas, melainkan representasi transformasi paradigmatis dalam praktik pertanian. Pupuk organik mentransendensikan fungsi tradisionalnya sebagai sumber nutrisi, berkembang menjadi agen regenerasi ekosistem tanah. Analisis komprehensif mengungkapkan bahwa efektivitas pupuk organik pada tanaman mentimun bersifat multidimensional. Tidak sekadar memberikan nutrisi, pupuk organik berperan sebagai agen transformasi ekologis yang kompleks, menawarkan pendekatan holistik dalam manajemen kesuburan tanah. Penelitian-penelitian mutakhir mengindikasikan bahwa masa depan pertanian terletak pada kemampuan kita untuk memahami dan memanfaatkan kompleksitas

interaksi biologis dalam sistem pertanian. Pupuk organik tidak lagi dipandang sebagai alternatif, melainkan sebagai paradigma fundamental dalam praktik pertanian berkelanjutan. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengeksplorasi mekanisme molekuler dan fisiologis yang mendasari interaksi kompleks antara pupuk organik dan sistem pertumbuhan tanaman mentimun.

#### 4. CONCLUSIONS

Penelitian ini menyoroti efektivitas pupuk organik dalam meningkatkan kualitas dan hasil panen tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) melalui kajian literatur. Berbagai jenis pupuk organik seperti pupuk kandang ayam, bokashi, pupuk organik cair, dan eco-enzyme memiliki potensi signifikan dalam memperbaiki ekosistem tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme, serta merangsang pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi strategi pemupukan organik yang tepat tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga mendukung keberlanjutan pertanian dengan pendekatan regeneratif. Penelitian ini menekankan pentingnya integrasi perspektif agronomis, mikrobiologis, dan ekologis dalam pengelolaan kesuburan tanah untuk mencapai sistem pertanian berkelanjutan. Penelitian ini memberikan rekomendasi praktis untuk optimalisasi strategi pemupukan organik, menyoroti potensi limbah organik sebagai sumber nutrisi, dan menjawab tantangan ketahanan pangan global dengan pendekatan holistik dan multidimensional.

#### REFERENCES

- Alfianto, F., & Saputera, A. (2021). Efektifitas aplikasi pupuk kandang ayam dan bokashi kayambang terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun (*Cucumis sativus* L.) di lahan berpasir. *J-Plantasimbiosa*, 3(2), 7–18.
- Firmansyah, C., & Irawati, T. (2023). Efektivitas pupuk bokashi dan fosfat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) varietas Zatavi F1. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 8(2), 150–158.
- Gumelar, A. I. (2023). Respons tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) kultivar Mars terhadap kombinasi dosis pupuk organik dan anorganik. *Savana Cendana*, 8(2), 43–46.
- Hulu, K., Zulfida, I., & Dewi, D. S. (2024). Pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agroplasma*, 11(2), 423–431.

- Laoli, D., Susanti, N. M., Tillah, R., Telaumbanua, B. V., Zebua, R. D., Dawolo, J., ... & Zega, A. (2024). Efektivitas bahan alami sebagai agen antimikroba dalam pengobatan penyakit ikan air tawar: Tinjauan literatur. *Zoologi: Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan*, 2(2), 84–97.
- Laoli, D., Zebua, O., & Zega, A. (2024). Budidaya maggot BSF (Black Soldier Fly) sebagai pakan alternatif ikan lele. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Multi Disiplin*, 1(2), 27–31.
- Laoli, D., Zebua, R. D., Telaumbanua, B. V., Dawolo, J., Zebua, O., & Zega, A. (2024). Potensi ekstrak daun keji beling (*Sericocalyx crispus*) sebagai agen antimikroba terhadap pertumbuhan bakteri *Edwardsiella tarda* pada ikan. *Jurnal Sumber Daya Akuatik*, 1(1), 1–6.
- Lubabah, M. (2022). Pengaruh dosis eco-enzyme dan jenis pupuk kandang terhadap serapan nitrogen, pertumbuhan, dan hasil tanaman mentimun Jepang (*Cucumis sativus var. roberto*).
- Ndraha, A. B., Waruwu, E., & Zega, A. (2024). Dinamika pelayanan publik di BKPSDM Kota Gunungsitoli: Analisis terhadap prosedur kendala dan rapat evaluatif. *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, 1(2), 32–39.
- Neneng, I. S., & Zega, A. (2024). Analisis kepuasan pelanggan dalam memilih minimarket di Kecamatan Sipora Utara. *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Bisnis*, 1(1), 1–7.
- Pratiwi, T. I., Gustina, M., Sari, A. K., Mualim, M., & Dahrizal, D. (2021). Uji efektivitas pupuk organik cair kombinasi kulit nanas (*Ananas comosus*) dan daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) terhadap pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus*). (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Bengkulu).
- Rosmiah, R., Marlina, N., Aminah, I. S., Sandika, H. A., Zairani, F. Y., Hasani, B., & Nisfuriah, L. (2022). Efektivitas pupuk organik cair limbah tahu dalam mengurangi pupuk NPK pada tanaman mentimun. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 22(3), 300–306.
- Saijo, S., Alfianto, F., & Saputera, A. (2021). Efektifitas aplikasi pupuk kandang ayam dan bokashi kayambang terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun (*Cucumis sativus L.*) di lahan berpasir. *Jurnal Planta Simbiosa (JPS)*, 3(2), 7–18.
- Sarumaha, H., Laoli, D., Zebua, R. D., Telaumbanua, B. V., Dawolo, J., & Zega, A. (2024). Pentingnya domestikasi ikan untuk mengatasi kepunahan spesies ikan lokal di Kepulauan Nias. *Jurnal Sumber Daya Akuatik*, 1(1), 13–20.