

**PENGUNAAN PUPUK ORGANIK HAYATI PADAT PEMBENAH TANAH  
TERHADAP HASIL PANEN TANAMAN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.) DI  
TANJUNGSARI KABUPATEN SUMEDANG**

*The Application of Solid Bio-Organic Fertilizer as a Soil Conditioner on the Yield of Basil  
(*Ocimum basilicum* L.) in Tanjungsari, Sumedang Regency*

**Dewi Nurma Yanti Ningtyas<sup>1\*</sup>, Sheli Mustikasari Dewi<sup>2</sup>, Fahri Rijal Giffari<sup>3</sup>, Fauziah  
Zahra Ash Shidiq<sup>4</sup>, Adhi Irianto Mastur<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Agroteknologi, Universitas Sali Al-Aitaam,  
Jl. Aceng Sali Al-Aitaam Ciganitri, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, 40287, Indonesia.

<sup>5</sup>Program Studi Magister Manajemen Sumber Daya Hayati, Universitas Padjadjaran,  
Jl. Raya Bandung-Sumedang, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat, 45363, Indonesia.

<sup>1\*</sup>ningtyasdewinurma@gmail.com

**ABSTRAK**

Tanaman kemangi (*Ocimum basilicum* L.) memiliki nilai ekonomi tinggi sebagai sayuran segar yang banyak dikonsumsi. Di Tanjungsari, Kabupaten Sumedang, budidaya kemangi menghadapi hambatan berupa penurunan kualitas tanah dan rendahnya efisiensi pemupukan, sehingga hasil panen tidak optimal. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh pupuk organik hayati (POH) padat sebagai pembenah tanah terhadap pertumbuhan dan bobot panen kemangi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam perlakuan: kontrol (A), 100% POH (B), POH + 25% dosis rekomendasi anorganik (C), POH + 50% dosis rekomendasi anorganik (D), POH + 100% dosis rekomendasi anorganik (E), dan 100% pupuk anorganik (F), masing-masing diulang empat kali. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman dan bobot panen. Hasil menunjukkan kombinasi POH dengan 50% pupuk anorganik memberikan pertumbuhan optimal (tinggi 30,41 cm; bobot 27,32 g), lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain dan kontrol. Efektivitas ini terkait kontribusi mikroorganisme POH dalam meningkatkan ketersediaan hara, fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, stimulasi fitohormon, serta perbaikan struktur tanah. Studi menyimpulkan penggunaan POH padat dengan 50% pupuk anorganik dapat meningkatkan hasil kemangi, efisiensi pemupukan, dan mendukung pertanian berkelanjutan

**Kata Kunci:** *Bahan Pembenah Tanah, Efisiensi Pupuk Anorganik, Pupuk Hayati, Tanaman Sayur Kemangi*

**ABSTRACT**

*Basil (*Ocimum basilicum* L.) is an economically valuable crop widely consumed as a fresh vegetable. In Tanjungsari, Sumedang Regency, basil cultivation faces challenges including declining soil quality and low fertilizer use efficiency, resulting in suboptimal yields. This study aimed to evaluate the effect of solid Bio-Organic Fertilizer (BOF) as a soil conditioner on the growth and yield of basil. The experiment was conducted using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with six treatments: control (A), 100% BOF (B), BOF + 25% recommended inorganic fertilizer (C), BOF + 50% recommended inorganic fertilizer (D), BOF + 75% recommended inorganic fertilizer (E), and 100% inorganic fertilizer (F), each replicated four times. Observed parameters included plant height and fresh weight. Results indicated that the combination of BOF with 50% inorganic fertilizer produced the highest growth and yield (30.41 cm height; 27.32 g fresh weight), outperforming other treatments and the control. This effectiveness is attributed to the contribution of BOF microorganisms in enhancing nutrient availability, nitrogen fixation, phosphate solubilization, phytohormone stimulation, and soil structure improvement. The study concludes that applying solid BOF with 50% inorganic fertilizer can increase basil yield, improve fertilizer use efficiency, and support sustainable agriculture.*

**Keywords:** *Basil (*Ocimum Basilicum*), Biofertilizer, Inorganic Fertilizer Efficiency, Soil Amendment*

**PENDAHULUAN**

Tanaman kemangi (*Ocimum basilicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi penting di Indonesia, baik sebagai sayuran segar (lalapan), bahan baku industri

kosmetik, maupun obat tradisional. Permintaan pasar terhadap kemangi terus mengalami peningkatan, terutama di wilayah perkebunan dan pusat kuliner seperti Jawa Barat, menuntut kontinuitas pasokan dalam jumlah besar dan kualitas

visual daun yang baik (Sari & Wijaya, 2021). Di Kabupaten Sumedang, khususnya di wilayah Tanjungsari, budidaya kemangi menjadi salah satu mata pencaharian utama petani lokal. Pada kegiatan budidaya tanaman kemangi sering mengalami kendala, yaitu produksi tidak stabil akibat penurunan daya dukung lahan yang telah dikelola secara intensif dalam jangka waktu lama.

Penurunan hasil panen kemangi sering disebabkan oleh degradasi kualitas fisik dan biologis tanah, yang mengakibatkan rendahnya produktivitas tanaman sehingga perlu ditingkatkan melalui pemberian pupuk yang tepat. Penggunaan pupuk anorganik yang tidak berimbang secara intensif di lahan pertanian Tanjungsari telah mengakibatkan tanah menjadi padat, kapasitas tukar kation (KTK) menurun, dan populasi mikroba bermanfaat menjadi berkurang (Pratama *et al.*, 2023).

Sebagai tanaman sayuran daun, kemangi membutuhkan ketersediaan nitrogen dan unsur hara lainnya dalam bentuk yang mudah diserap serta struktur tanah yang remah untuk mendukung perkembangan perakaran yang dangkal. Kondisi tanah yang "lelah" atau *land fatigue* menyebabkan efisiensi pemupukan rendah, sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman terhambat dan hasil panen menjadi tidak optimal. Upaya rehabilitasi kesuburan tanah

dan peningkatan hasil kemangi dapat dilakukan melalui aplikasi pupuk organik hayati (POH) padat yang berfungsi sekaligus sebagai pembenah tanah (*soil conditioner*). POH padat mengandung mikroorganisme yang bermanfaat seperti *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus sp.* yang berperan penting dalam melarutkan fosfat serta menambat nitrogen bebas (Yun *et al.*, 2019; Kalay *et al.*, 2020). Selain aspek biologis, komponen organik padat dalam pupuk ini berperan sebagai pembenah tanah yang mampu memperbaiki agregasi tanah, meningkatkan porositas, dan menjaga kelembapan tanah yang merupakan faktor krusial bagi tanaman kemangi yang peka terhadap stres kekeringan (Rahmawati, 2023).

Penggunaan POH padat pembenah tanah juga diketahui dapat menstimulasi sintesis metabolit sekunder dan hormon pertumbuhan alami seperti sitokinin yang memacu percabangan tunas samping, sehingga meningkatkan bobot segar total saat panen (Hoque *et al.*, 2022). Menurut Pathak *et al.*, (2024), penggunaan bahan pembenah tanah hayati dapat memperbaiki dan menjaga kesehatan ekosistem rhizosfer dalam jangka panjang, sehingga menciptakan lingkungan tumbuh yang lebih stabil bagi tanaman. Hasil penelitian Gubali (2015) menyebutkan bahwa pupuk organik hayati (POH) berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung

darat yang ditunjukkan oleh tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan bobot segar tanaman.

Meskipun potensi penggunaan pembenah tanah hayati telah banyak diketahui, studi spesifik mengenai dosis dan efektivitas POH padat terhadap budidaya kemangi di wilayah Tanjungsari masih terbatas. Karakteristik tanah dan iklim mikro di Tanjungsari memerlukan formulasi input yang tepat agar dapat memberikan hasil panen maksimal tanpa merusak struktur lahan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan POH padat pembenah tanah terhadap hasil panen tanaman kemangi di Tanjungsari, Kabupaten Sumedang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi petani lokal dalam menerapkan praktik pertanian organik terpadu untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas kemangi secara berkelanjutan.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan kawasan Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat pada periode Januari hingga Maret 2024. Lokasi tersebut berada pada ketinggian  $\pm 850$  mdpl dengan karakteristik tanah yang merepresentasikan wilayah sentra produksi sayuran. Pemilihan periode penelitian pada kuartal pertama tahun 2024

memberikan kondisi lingkungan dengan intensitas curah hujan yang tinggi, yang menjadi variabel eksternal dalam dinamika ketersediaan dan pencucian hara di lapangan.

### **Alat dan Bahan**

Bahan utama yang digunakan meliputi benih kemangi varietas lokal, pupuk kimia tunggal berupa Urea (46% N), SP-36 (36%  $P_2O_5$ ), dan KCl (60%  $K_2O$ ), serta pupuk organik hayati (POH) padat Bio Soltamax. Produk Bio Soltamax merupakan konsorsium mikrobial fungsional yang mengandung bakteri pembenah tanah, dekomposer, bakteri pelarut fosfat, serta kelompok bakteri pemacu pertumbuhan tanaman atau *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Selain itu, produk ini secara inheren mengandung unsur hara makro dan mikro esensial.

Peralatan yang digunakan mencakup instrumen pengolahan tanah (cangkul dan garu), meteran kain, label plot sebagai identifikasi perlakuan, timbangan digital dengan ketelitian 1 g untuk penimbangan bobot hasil, serta penggaris/stadiometer untuk pengukuran tinggi tanaman secara presisi.

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian menggunakan metode eksperimental lapangan yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal. Luas lahan total yang digunakan adalah  $1.000 \text{ m}^2$ , yang dibagi menjadi 24

unit plot percobaan (6 taraf perlakuan dengan 4 ulangan). Adapun taraf perlakuan yang diuji adalah sebagai berikut:

- A: Kontrol negatif (Tanpa aplikasi pemupukan).
- B: 100% Pupuk Organik Hayati
- C: Pupuk Organik Hayati + 25% dosis rekomendasi pupuk anorganik
- D: Pupuk Organik Hayati + 50% dosis rekomendasi pupuk anorganik
- E: Pupuk Organik Hayati + 75% dosis rekomendasi pupuk anorganik
- F: Kontrol positif (100% dosis rekomendasi pupuk anorganik)

### **Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian dilakukan dengan mengikuti ketentuan sebagai berikut:

#### **1. Persiapan Lahan**

Lahan dibersihkan dari gulma dan diolah hingga mencapai kondisi remah. Bedengan dibuat setinggi 20 cm untuk mengoptimalkan drainase tanah selama musim penghujan.

#### **2. Aplikasi POH**

Pupuk hayati yang digunakan adalah pupuk Bio Soltamax. POH diaplikasikan sebagai pupuk dasar (5 hari sebelum tanam) secara sebar (*broadcast*) untuk menyediakan mikroba fungsional (PGPR dan pelarut fosfat) pada zona perakaran. Selanjutnya diaplikasikan setiap 14 hari sekali dengan dosis sesuai anjuran.

#### **3. Penanaman**

Bibit kemangi hasil semaian berumur 14 hari dipindahkan ke plot dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm.

#### **4. Pemupukan Susulan**

Pupuk kimia tunggal diaplikasikan sesuai dosis dan frekuensi yang dianjurkan dimulai pada 14 hari setelah tanam (HST).

#### **5. Pemeliharaan**

Pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiangan manual, dan monitoring serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).

### **Parameter Pengamatan**

Data dikumpulkan melalui dua parameter pertumbuhan dan produktivitas dengan ketentuan sebagai berikut:

#### **1. Tinggi Tanaman (cm)**

Diukur pada akhir masa vegetatif (fase panen) dari pangkal batang di permukaan tanah hingga titik tumbuh tertinggi (tunas apikal) menggunakan tanaman sampel.

#### **2. Bobot Panen (g)**

Diukur dengan menimbang berat segar seluruh bagian tajuk tanaman (daun dan batang muda) yang dipanen pada seluruh populasi dalam unit plot penelitian.

### **Analisis Data**

Seluruh data hasil pengamatan ditabulasikan dan diuji asumsi statistiknya (normalitas dan homogenitas). Analisis data dilakukan menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ). Apabila ditemukan pengaruh yang nyata dari perlakuan, dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Tukey untuk menentukan perbedaan antar-rata-rata perlakuan secara

spesifik. Seluruh analisis statistik dijalankan menggunakan perangkat lunak Minitab 19.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman kemangi pada akhir masa vegetatif, menunjukkan adanya variasi pertumbuhan yang signifikan di antara taraf perlakuan yang diuji (Tabel 1). Berdasarkan hasil analisis statistik, perlakuan D menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi, yaitu 30,41 cm. Tinggi rata-rata tanaman pada perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan F (28,58 cm), C (26,83 cm), dan E (25,41 cm).

**Tabel 1.** Tinggi tanaman kemangi

| Perlakuan                                       | Tinggi Rata-rata (cm) |
|-------------------------------------------------|-----------------------|
| D (POH + 50% dosis rekomendasi pupuk anorganik) | 30,41a                |
| F (100% dosis rekomendasi pupuk anorganik)      | 28,58ab               |
| C (POH + 25% dosis rekomendasi pupuk anorganik) | 26,83ab               |
| E (POH + 75% dosis rekomendasi pupuk anorganik) | 25,41ab               |
| B (100% POH)                                    | 24,16b                |
| A (Kontrol)                                     | 16,66c                |

Sumber: Data primer setelah diolah, (2024)

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey (HSD) pada taraf nyata 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

Perlakuan B menghasilkan rata-rata tinggi 24,16 cm, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan A (kontrol) dengan tinggi hanya 16,66 cm. Tingginya perlakuan B

dibandingkan dengan A menunjukkan perlakuan POH dapat menstimulus pertumbuhan tinggi pada tanaman kemangi.

Pada perlakuan F, C, dan E berada pada kelompok notasi yang sama, menunjukkan pengurangan dosis pupuk anorganik hingga 25-75% yang dikombinasikan dengan POH mampu mempertahankan pertumbuhan tinggi tanaman yang setara dengan aplikasi pupuk anorganik dengan dosis sesuai rekomendasi.

**Tabel 2.** Bobot panen tanaman kemangi

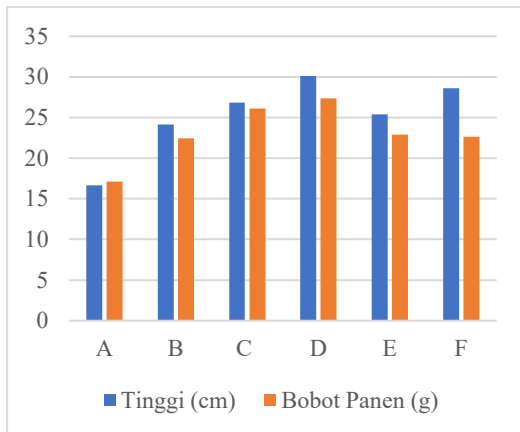
| Perlakuan                                       | Bobot Rata-rata (g) |
|-------------------------------------------------|---------------------|
| D (POH + 50% dosis rekomendasi pupuk anorganik) | 27,32a              |
| C (POH + 25% dosis rekomendasi pupuk anorganik) | 26,09a              |
| E (POH + 75% dosis rekomendasi pupuk anorganik) | 22,91b              |
| F (100% dosis rekomendasi pupuk anorganik)      | 22,62b              |
| B (100% POH)                                    | 22,44b              |
| A (Kontrol)                                     | 17,10c              |

Sumber: Data primer setelah diolah, (2024)

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey (HSD) pada taraf nyata 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

Tabel 2 menunjukkan perlakuan D dan C menghasilkan bobot panen tanaman kemangi tertinggi (27,32 g dan 26,09 g) dan tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Kombinasi POH dengan pengurangan dosis pupuk anorganik 25–50% lebih efektif meningkatkan bobot

panen dibandingkan pemupukan anorganik dosis penuh, sedangkan perlakuan tanpa pemupukan (A) menghasilkan bobot terendah (17,10 g).



**Gambar 1.** Respon tinggi dan bobot tanaman kemangi terhadap penggunaan pupuk organik hayati padat pembenah tanah.

Pada Gambar 1 menunjukkan perbandingan respons tinggi tanaman dan bobot panen kemangi pada setiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan POH yang dikombinasikan dengan 50% dosis rekomendasi pupuk anorganik (D) menghasilkan tinggi tanaman dan bobot panen tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.



**Gambar 1.** Sampel tanaman kemangi dengan dosis pupuk kimia 100%.



**Gambar 2.** Populasi tanaman kemangi dengan kombinasi aplikasi POH padat Bio Soltamax dan pupuk kimia 50% dari dosis rekomendasi.

## Pembahasan

Respon tinggi dan bobot tanaman pada perlakuan POH 100% (B) menunjukkan perlakuan tersebut lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian pupuk (A), hal tersebut mengindikasikan potensi dari POH dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sedangkan pada perlakuan kombinasi POH dan pupuk anorganik dengan dosis berbeda, menghasilkan respon tinggi dan bobot tanaman panen kemangi yang beragam.

Indikator tinggi tanaman menunjukkan keberhasilan pemanjangan batang dan perkembangan jaringan vegetatif, sedangkan bobot panen menggambarkan akumulasi biomassa segar yang dihasilkan melalui proses fotosintesis. Tanaman yang memiliki pertumbuhan vegetatif lebih baik memiliki kapasitas fotosintesis yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman dengan pertumbuhan yang

lebih rendah. Tanaman dengan pertumbuhan vegetatif yang lebih baik umumnya memiliki luas daun dan kapasitas fotosintesis yang lebih besar, sehingga mampu menghasilkan asimilat dalam jumlah lebih tinggi yang selanjutnya terakumulasi dalam bentuk bobot segar tanaman. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sari (2013) bahwa ketersediaan fotosintat akan memacu pertumbuhan vegetatif tanaman, meningkatkan jumlah dan ukuran organ tanaman serta berfungsi sebagai sumber energi bagi tanaman.

Peningkatan kedua parameter tersebut pada perlakuan kombinasi pupuk hayati dan pupuk anorganik, diduga berkaitan dengan peran mikroorganisme dan kandungan nutrisi pada bahan pembawa POH. Mikroorganisme pada POH sangat beragam, dan memiliki banyak memberikan manfaat bagi pertumbuhan tanaman dan tanah.

Mikroorganisme pada POH dapat berkontribusi dalam pelarutan hara, stimulasi pertumbuhan tanaman melalui produksi fitohormon, enzim, dan siderofor. Kombinasi mekanisme tersebut berkontribusi terhadap peningkatan ketersediaan unsur hara makro dan mikro di dalam tanah, mendorong pembelahan dan pemanjangan sel, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman secara optimal.

**Tabel 3.** Hasil uji mutu pupuk organik hayati padat Bio Soltamax

| No | Keterangan           | Pupuk Organik Hayati Padat                                                                                                                                                                                                                  |
|----|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Kandungan Mikroba    | <i>Azotobacter sp.</i> ,<br><i>Actinomyces sp.</i> ,<br><i>Azospirillum sp.</i> ,<br><i>Streptomyces sp.</i> ,<br><i>Lactobacillus sp.</i> ,<br><i>Pseudomonas sp.</i> ,<br><i>Cellulolytic bacteria</i> ,<br><i>Paenibacillus polymyxa</i> |
| 2. | Kandungan Unsur Hara | C-Organik 51,37%,<br>C/N rasio 15,11,<br>Nitrogen 3,40%,<br>P <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 3,73%, K <sub>2</sub> O 1,47%, Fe tersedia 9,56 ppm, Mn 1053,58 ppm, dan Zn 463,42 ppm.                                                           |

Sumber: Hasil uji mutu Laboratorium Kimia Tanah dan Nutrisi Tanaman Universitas Padjadjaran, (2019).

Tabel 3 merupakan komposisi konsorsium mikroorganisme pupuk hayati, dan unsur hara pada POH yang diaplikasikan pada penelitian ini. Mikroorganisme tersebut memiliki banyak manfaat bagi tanaman, di antaranya *Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.*, dan *Pseudomonas sp.* mampu memfiksasi nitrogen bebas dari udara, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen. Nitrogen merupakan salah satu unsur penting pada pertumbuhan tanaman dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel (Mastur *et al.*, 2015).

*Azospirillum* sp. memfiksasi nitrogen melalui aktivitas enzim nitrogenase yang dihasilkan dengan mengubah  $N_2$  menjadi  $NH_4^+$ . Ion  $NH_4^+$  (Marlina *et al.*, 2021). Selain menghasilkan enzim nitrogenase, *Azospirillum* sp. dapat menghasilkan fitohormon IAA, poliamina, dan trehalosa yang dapat merangsang perpanjangan akar, meningkatkan percabangan akar, memperbaiki penyerapan hara sehingga meningkatkan tinggi, bobot tanaman, dan melindungi tanaman dari cekaman lingkungan (Cruz-Hernández *et al.*, 2022).

*Azotobacter* sp. dapat menghasilkan fitohormon dan vitamin. Fitohormon yang dihasilkan berupa IAA dan giberelin, sedangkan vitamin yang dihasilkan meliputi thiamin dan riboflavin (Rahmi, 2014; Kholida *et al.*, 2015; Revillas *et al.*, 2000). Senyawa tersebut dapat merangsang perkecambahan, pertumbuhan akar, dan peningkatan bobot tanaman (Dule, 2017; Chaudhary *et al.*, 2013; Apriliya dan Mulyawan, 2022).

*Paenibacillus polymyxa* berperan dalam meningkatkan pelarutan fosfat, menghasilkan hormon IAA, memfiksasi nitrogen, dan menghasilkan antibiotik untuk melindungi tanaman dari gangguan patogen (Xie *et al.*, 2016).

Ketersediaan unsur hara fosfat dapat ditingkatkan oleh bakteri *Pseudomonas* sp dan *Lactobacillus* sp. *Lactobacillus* sp.

dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara melalui asam organik yang dihasilkan, berupa asam laktat yang dapat membantu melarutkan P dan K (Pramudi, 2021; Jaffar *et al.*, 2023).

Mikroorganisme lainnya *Streptomyces* sp. dan *Actinomyces* sp. pada POH berperan sebagai bakteri dekomposer yang mampu menguraikan bahan organik menjadi unsur hara tersedia, terutama melalui dekomposisi bahan organik pada bahan pembawa (*carrier*). Bahan *carrier* yang telah terdekomposisi oleh mikroorganisme pada POH akan membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya simpan air, serta menjadi sumber energi bagi mikroorganisme tanah.

Menurut Gubali *et al.*, (2015), pemberian POH dapat menciptakan kondisi tekstur dan struktur tanah yang lebih baik, mendukung pembentukan struktur remah dan kemantapan agregat tanah. Agregat tanah yang mantap akan memberikan aerasi yang baik sehingga oksigen cukup tersedia untuk respirasi tanaman, di samping itu dapat meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa POH memiliki potensi untuk efisiensi penggunaan pupuk anorganik pada tanaman kemangi di wilayah Tanjungsari, Kabupaten Sumedang. Potensi efisiensi penggunaan pupuk anorganik sebesar 25–75%. Namun pada perlakuan kombinasi

pemberian POH dan 50% dosis rekomendasi pupuk anorganik (D), menunjukkan respon terbaik dibandingkan perlakuan kombinasi pupuk anorganik dosis 25% dan 75% (C dan E).

Pemberian POH dengan 50% dosis pupuk anorganik paling optimal, karena menyediakan unsur hara dalam jumlah cukup dan meningkatkan efisiensi penyerapan melalui aktivitas mikroorganisme. Penggunaan dosis pupuk anorganik tinggi menurunkan populasi dan aktivitas mikroorganisme, seperti aktivitas urease, katalase, sukrase, dan selulase (Putra *et al.*, 2024).

Pemberian pemupukan yang berimbang antara POH dan pupuk anorganik, pada dosis yang tepat dapat meningkatkan penyerapan unsur hara. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Gubali (2015) bahwa unsur hara yang terdapat dalam pupuk anorganik dan pupuk organik, terutama unsur mikro, diserap oleh tanaman yang kemudian digunakan dalam proses metabolisme tanaman, khususnya meningkatkan proses fotosintesis, sehingga fotosintat yang dihasilkan sebagian ditranslokasikan untuk pertambahan luas daun. Luas daun yang bertambah memberikan pengaruh pada peningkatan bobot segar tanaman kemangi.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik hayati berbahan pembawa kompos jerami padi

yang diperkaya dengan bakteri *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Bacillus firmus*, dan *Pseudomonas pseudomallei* yang diisolasi dari tanah lebak Sumatera Selatan, yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik mampu meningkatkan serapan hara N, P, dan K, dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik hingga 25–75% dari dosis anjuran, serta meningkatkan produksi padi pada lahan lebak Inceptisol. (Marlina *et al.*, 2014). Selanjutnya, hasil penelitian Ningtyas *et al.*, (2025) menjelaskan bahwa aplikasi pupuk hayati dapat meningkatkan bobot buah tanaman tomat, terutama ketika dikombinasikan dengan pupuk anorganik dalam dosis tertentu. Kombinasi pupuk organik daun dan pupuk anorganik memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan bobot buah tomat.

Hasil penelitian Dewi *et al.*, (2025) pemberian pupuk organik hayati menghasilkan bobot buah kedelai tertinggi sebesar 99,11 gram. Perlakuan pupuk tersebut mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara secara lebih optimal, sehingga mendukung penyerapan nutrisi oleh tanaman secara efisien. Selain mengandung unsur hara makro dan mikro, perlakuan ini juga kaya akan keanekaragaman mikroorganisme seperti *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Pseudomonas* sp., dan bakteri pelarut fosfat lainnya yang berperan penting dalam pelarutan nutrisi, fiksasi nitrogen, serta menghasilkan fitohormon

yang dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kombinasi POH dengan 50% dosis pupuk anorganik merupakan perlakuan paling optimal, ditunjukkan oleh peningkatan tinggi tanaman dan bobot panen tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Keunggulan perlakuan ini mencerminkan sinergi antara pupuk anorganik sebagai sumber hara yang cepat tersedia dan POH yang meningkatkan efisiensi penyerapan hara, stimulasi pertumbuhan melalui aktivitas mikroba, serta perbaikan kualitas tanah. Temuan ini menunjukkan bahwa aplikasi POH memungkinkan pengurangan pupuk anorganik hingga 50% tanpa menurunkan produktivitas, sehingga mendukung efisiensi pemupukan dan praktik pertanian berkelanjutan.

### Saran

Penerapan kombinasi pupuk organik hayati (POH) padat dengan 50% dosis pupuk anorganik direkomendasikan sebagai strategi pemupukan kemangi yang efisien dan berkelanjutan. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang aplikasi POH terhadap kualitas tanah dan stabilitas hasil, serta mengkaji respon tanaman pada berbagai kondisi tanah dan musim tanam. Analisis ekonomi diperlukan untuk menilai

efisiensi biaya dan kelayakan penerapan teknologi ini pada skala usahatani.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriliya, I., & Mulyawan, R. (2022). Utilization of *Azotobacter* as Bio-Fertilizer to Support Sustainable Agriculture. *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*, 21, 197–206.
- Chaudhary, D., Narula, N., & Sindhu, S. S. (2013). Plant growth stimulation of wheat (*Triticum aestivum* L.) by inoculation of salinity tolerant *Azotobacter* strains. *Physiol Mol Biol Plants*, 19(December), 515–519. <https://doi.org/10.1007/s12298-013-0178-2>
- Cruz-Hernández, M. A., Mendoza-Herrera, A., Bocanegra-García, V., & Rivera, G. (2022). *Azospirillum* spp. from plant growth-promoting bacteria to their use in bioremediation. *Microorganisms*, 10(5), 1057. <https://doi.org/10.3390/microorganism s10051057>.
- Dewi, S. M., Ningtyas, D. N. Y., Septianugraha, R., Haqia, T. M., & Giffari, F. R. (2025). Pengaruh kombinasi penggunaan pupuk organik dan pupuk organik daun hayati terhadap produktivitas tanaman kedelai (*Glycine max* L.). *Bio Sains: Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(2), 1-11.
- Dule, B. R., & Murdaningsih. (2017). Penggunaan auksin alami sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT) terhadap pertumbuhan stek bibit jambu air (*Syzygium samarangense*). *Agrica*, 10(2), 52–61.
- Gubali, H., Bahua, M. I., & Muasa, N. (2015). Uji efektivitas pupuk organik hayati (bioorganic fertilizer) untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Penelitian Dasar Keilmuan. Universitas Negeri Gorontalo*.
- Hoque, N., Imran, S., Hannan, A., Paul, N. C., Mahamud, A., Chakroborty, J., Sarker, P., Irin, I. J., Brestic, M., & Rhaman, M. S. (2022). Organic amendments for

- mitigation of salinity stress in plants : a review. *Life*, 12(10), 1–2.
- Jaffar, N. S., Jawan, R., & Chong, K. P. (2023). The potential of lactic acid bacteria in mediating the control of plant diseases and plant growth stimulation in crop production - A mini review. *Front. Plant Sci.* 13:1047945. doi: 10.3389/fpls.2022.1047945
- Kalay, A. M., Kesaulya, H., & Talahaturuson, A. (2020). Aplikasi pupuk hayati konsorsium strain *Bacillus* sp dengan berbeda konsentrasi dan cara pemberian terhadap pertumbuhan bibit pala (*Myristica fragrans* Houtt). *Agrologia*, 9(1), 30-38.
- Kholida, F. T., & Zulaika, E. (2015). Potensi Azotobacter sebagai penghasil hormon IAA (Indole-3-Acetic Acid). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(2), 4–6.
- Marlina, N., Asmawati, A., Meidelima, D., Kalasari, R., Nunilahwati, H., Marlina, M., Rompas, J.P., Aminah, I.S., & Rosmiah, R. (2021). Application of biofertilizer on rice plants in Pangkalan Gelebak Village, Banyuasin Regency. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement*, 2(1), 18-25.
- Marlina, N., Gofar, N., Halim A., dan Rohim, A.M. (2014). Improvement of rice growth and productivity through balance application of inorganic and biofertilizers in inceptisol soil of lowland swamp area. *Journal of Agricultural Science Agrivita*, 36(1). 48-56.
- Mastur, Syafaruddin, & Syakir, M. (2015). Peran dan pengelolaan hara nitrogen pada tanaman tebu untuk peningkatan produktivitas tebu. *Perspektif*, 14(2), 73–86.
- Ningtyas, D. N. Y., Dewi, S. M., Giffari, F. R., & Septianugraha, R. (2025). Pengaruh jenis konsorsium bakteri pupuk hayati terhadap efisiensi pupuk anorganik dan produktivitas tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Biogenerasi Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 968-977.
- Pathak, H. K., Chauhan, P. K., Seth, C. S., Dubey, G., & Upadhyay, S. K. (2024). Mechanistic and future prospects in rhizospheric engineering for agricultural contaminants removal, soil health restoration, and management of climate change stress. *Science of The Total Environment*, 927, 172116. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.172116>
- Pramudi, M. I. (2021). *Mikroorganisme dan Perannya di Bidang Pertanian*. Nuta Media.
- Pratama, R., Santoso, B., & Handoko, T. (2023). Dampak penggunaan pupuk kimia jangka panjang terhadap kesehatan tanah di Indonesia. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 25(1), 12-20.
- Rahmawati, S. (2023). Peran pembenah tanah organik terhadap ketersediaan air dan pertumbuhan sayuran daun. *Jurnal Agroteknologi*, 15(2), 112-125.
- Rahmi. (2014). Kajian efektivitas mikroba *Azotobacter* sp. sebagai pemacu pertumbuhan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Galung Tropika*, 3(2), 44–53.
- Revillas, J. J., Rodelas, B., Pozo, C., Martínez-Toledo, M. V., González-López, J. (2020). Production of B-group vitamins by two *Azotobacter* strains with phenolic compounds as sole carbon source under diazotrophic and adiazotrophic conditions. *J Appl Microbiol.* 89(3), 486-493. doi: 10.1046/j.1365-2672.2000.01139.x. PMID: 11021581.
- Sari, M. K., & Wijaya, A. (2021). Potensi dan pengembangan budidaya tanaman aromatik sebagai komoditas unggulan hortikultura. *jurnal produksi tanaman*, 9(4), 301-310.
- Sari, V.I. (2013). *Peran Pupuk Organik dalam Meningkatkan Efektivitas Pupuk NPK pada Bibit Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq.) di Pembibitan Utama*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Xie, J., Shi, H., Du, Z., Wang, T., Liu, X., & Chen, S. (2016). Comparative genomic and functional analysis reveal conservation of plant growth promoting traits in *Paenibacillus polymyxa* and its

closely related species. *Scientific Reports*, 6, 21329.  
<https://doi.org/10.1038/srep21329>.

- Yun, S., Anty, K., & Siregar, R. (2019). The effect of biofertilizer and inorganic fertilizer toward nutrient uptake in maize plant (*Zea mays* L.). *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 3(2), 213–225.