

Optimization of Biofertilizer Application on Sweet Corn Growth and Yield in Organic Farming Environment

Fajar Rochman^{1*}, Juwita Suri Maharani¹, Yuriansyah¹

¹Produksi Tanaman Pangan, Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung, Indonesia

*corresponding email: fajarrochman@polinela.ac.id

Dikirim: 2024-06-03; Diterima: 2024-06-28; Diterbitkan: 2024-06-30

ABSTRACT

This study looks at how to use biofertilizers to help sweet corn grow and yield well in an organic farming environment. The biofertilizers used were Trichoderma sp. fungus, Paenibacillus polymyxa bacteria, and a combination of the two with manure. The research was arranged in a Randomized Group Design (RAK) with four treatments and five replications. The treatments were control, manure and Trichoderma sp., Trichoderma sp. and P. polymyxa, and P. polymyxa alone. Parameters observed included plant height, number of leaves, stem diameter, cob length, cob diameter, cob weight, and sweetness level. The results showed that the biofertilizer treatment did not affect the growth and yield of sweet corn. However, the P. polymyxa treatment produced the tallest plants. The biofertilizer treatment did not affect yield components. It was concluded that biofertilizers did not significantly increase sweet corn growth or yield in organic farming.

Keywords: Paenibacillus polymyxa, Sweet Corn, Organic, Trichoderma sp.

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) adalah salah satu tanaman yang memiliki nilai ekonomi yang signifikan di Indonesia. Selain berfungsi sebagai sumber pangan, jagung juga digunakan sebagai bahan pakan dan bahan baku dalam industri lainnya. (Paeru & Trias Qurnia Dewi, 2017). Biji jagung mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral. Terdapat beberapa jenis vitamin dalam biji jagung seperti vitamin A, vitamin E, vitamin K, serta beberapa vitamin B seperti tiamin (B1), riboflavin (B2), dan niasin (B3), bersama dengan mineral-mineral yang penting untuk kesehatan tubuh (Yuliawati, 2021).

Provinsi Lampung adalah salah satu wilayah utama di Indonesia yang menjadi pusat produksi jagung, dengan lokasi penyebaran yang meliputi beberapa kabupaten seperti Lampung Selatan, Lampung Timur, dan Lampung Tengah. Data produksi jagung tahun 2022 menyebutkan bahwa sebesar 1.103.357 ton (BPS Provinsi Lampung,

2022), hal ini menjadikan Provinsi Lampung sebagai produsen ketiga terbesar di Indonesia. Untuk meningkatkan produktivitas jagung, diperlukan langkah-langkah untuk meningkatkan produksi tanaman yang dibudidayakan. Salah satu pendekatan yang umum dilakukan adalah dengan menggunakan pemupukan, dimana pupuk anorganik sering kali menjadi pilihan utama karena dianggap lebih efisien dalam meningkatkan hasil tanaman, terutama dalam konteks budidaya di Indonesia. (Anggraeni et al., 2020). Namun penggunaan pupuk anorganik secara berkelanjutan tanpa penambahan bahan organik dapat merusak kualitas tanah. Untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, penerapan pupuk hayati dapat menjadi solusi. Pupuk hayati, atau *biofertilizer*, adalah mikroorganisme yang diintroduksi ke dalam tanah sebagai inokulan untuk membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. (Muslichah et al., 2022)

Pupuk hayati adalah jenis pupuk yang mengandung mikroorganisme fungsional seperti bakteri, fungi, dan actinomycetes. Mikroorganisme ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan struktur tanah, kesuburan, kapasitas menahan air, sifat fisik dan kimia tanah, mengatur pH tanah, serta meningkatkan aktivitas mikroba. Manfaat ini secara langsung mendukung produktivitas pertanian. (Rochman et al., 2023). Pupuk hayati mempunyai keunggulan dalam meningkatkan produksi tanaman dengan aktivitas enzim yang tinggi dan memelihara kesuburan tanah secara berkelanjutan. Penggunaan mikroorganisme seperti ini dianggap sebagai strategi yang berkelanjutan secara ekologis dan ekonomis untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Dalam beberapa penelitian, mikroorganisme seperti *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, Mikoriza, dan *Trichoderma* telah digunakan sebagai pupuk hayati karena kemampuan mereka dalam memproduksi hormon pertumbuhan, melarutkan fosfat, dan menghambat pertumbuhan patogen tanaman. (Muslichah et al., 2022). Mekanisme kerja mikroorganisme sebagai pupuk hayati dapat dibagi menjadi lima kategori, yaitu fiksasi nitrogen, peningkatan kelarutan mineral dan fosfat, produksi enzim yang menguraikan molekul besar seperti amilase, protease, dan hemiselulase, pembentukan fitohormon seperti auksin, giberelin, dan sitokinin, serta produksi senyawa volatil yang merangsang pertumbuhan seperti etilen dan 2,3-butanediol. (Taiz & Zeiger, 2010). Penggunaan pupuk hayati yang mengandung berbagai mikroorganisme seperti *Rhizobium sp*, *Azospirillum sp*, *Azotobacter sp*, *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp*, *Lactobacillus sp*, *Saccharomyces sp*, *Trichoderma*, dan *Actinomycetes* dapat signifikan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Penerapan mikroorganisme ini dalam pupuk hayati

membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara, memperbaiki struktur tanah, dan merangsang pertumbuhan tanaman secara alami, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan kualitas hasil jagung. (Cahyani et al., 2021). Perlu dilakukan inovasi dalam budidaya tanaman jagung dengan penggunaan pupuk hayati dengan harapan mampu memperbaiki kondisi tanah serta meningkatkan produktivitas tanaman jagung.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan pada bulan September-Desember 2023 di lahan Tefa *Polinela Organic Farm* (POF) Program Studi D4 Teknologi Produksi Tanaman Pangan dan Laboratorium Tanaman 1 Politeknik Negeri Lampung. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung varietas Advanta, pupuk kandang, pupuk hayati, isolat bakteri *Painibacillus polymyxa* dan jamur *Trichoderma sp*. Adapun alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah roll meter, Refractometer brix, ember besar dan kecil, saringan, penggaris, jerigen, koret, cangkul, timbangan, dan gembor. Isolat *P. polymyxa* diperoleh dari Laboratorium Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung dan Isolat jamur *Trichoderma sp* diperoleh dari eksplorasi tanah rhizosfer di lahan Politeknik Negeri Lampung. Suspensi dari *P. polymyxa* dan *Trichoderma sp* disiapkan dengan cara mencampurkan 1 cawan kultur *P. polymyxa* yang telah berumur 3 hari dan *Trichoderma sp* yang telah berumur 7 hari dengan 100 ml air steril. Suspensi kemudian dipergunakan untuk perendaman benih dan penyemprotan tanaman.

Penelitian ini dirancang menggunakan metode rancangan acak kelompok (RAK), yang terdiri dari empat perlakuan dan lima ulangan. Salah satu perlakuan adalah kontrol, di mana tanaman jagung tidak diberi aplikasi

agen hayati apa pun (P0), perlakuan pupuk kandang dan jamur *Trichoderma sp.* (P1), perlakuan dengan jamur *Trichoderma sp.* dan bakteri *P. polymyxa* (P2), dan perlakuan dengan bakteri *P. polymyxa* (P3). Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), diikuti dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada tingkat signifikansi 5%. Parameter yang diamati adalah Tinggi Tanaman (cm), Jumlah daun, Diameter batang, Panjang tongkol, Diameter tongkol; dilakukan perhitungan diameter pada saat panen, Berat Tongkol, dan Tingkat kemanisan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data pengamatan tinggi tanaman jagung umur 30 hari menunjukkan bahwa rerata tinggi tanaman pada perlakuan dengan kontrol sekitar 42-76,3cm, pada perlakuan pupuk kandang dan *Trichoderma sp.* tinggi tanaman jagung sekitar 51-103,3cm, sedangkan dengan perlakuan *Trichoderma sp.* dan *Paenibacillus polymyxa* tinggi tanaman mencapai 96-104,3cm dan dengan perlakuan *Paenibacillus polymyxa* mencapai 96-114cm.

Pada analisis lanjut menggunakan Uji BNT pada taraf 5% (Tabel 1) data menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan yaitu kontrol dengan perlakuan menggunakan Pupuk Kandang + *Trichoderma sp.*, Pupuk Kandang dan *Trichoderma sp.* dengan perlakuan *Trichoderma sp.* dan *Paenibacillus polymyxa*, dan perlakuan *Paenibacillus polymyxa* menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan agen hayati sebagai pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jagung, Diperkirakan bahwa respon mikroorganisme hayati yang dimasukkan ke dalam tanah belum optimal dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan, sehingga pemberian pupuk

hayati belum memberikan dampak yang memadai terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Menurut Putra et al. (2022), Kemampuan setiap mikroba dalam tanah untuk menyediakan unsur hara ditentukan oleh adaptasi dan pertumbuhan mikroba terhadap faktor-faktor seperti tingkat keasaman tanah, suhu, kelembaban, bahan organik, dan cahaya. Selain itu, ketersediaan nutrisi yang ada di dalam tanah juga mempengaruhi faktor-faktor pertumbuhan tanaman di lahan tersebut. Namun, hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan dengan menggunakan pupuk hayati dengan bahan bakteri *Paenibacillus polymyxa* memiliki tinggi tanaman yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 1). Hal ini juga menunjukkan bahwa perlakuan *Paenibacillus polymyxa* memiliki kemampuan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung dibandingkan dengan yang tidak diberikan perlakuan.

Tabel 1. Tinggi tanaman jagung umur 30 hari

Perlakuan	Tinggi tanaman jagung (cm)
Kontrol (P0)	57.88 a
Pupuk Kandang + <i>Trichoderma sp.</i> (P1)	75.08 ab
<i>Trichoderma sp.</i> + <i>Paenibacillus polymyxa</i> (P2)	98.58 bc
<i>Paenibacillus polymyxa</i> (P3)	107.25 c

Keterangan : Huruf yang sama di belakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Hasil pengamatan jumlah daun menunjukkan bahwa rerata pada kontrol berjumlah 7,7-9, pada perlakuan pada perlakuan pupuk kandang dan *Trichoderma sp.* jumlah daun 9,7-10,7 sedangkan dengan perlakuan *Trichoderma sp.* dan *Paenibacillus polymyxa* tinggi tanaman mencapai 8-11,7 dan dengan perlakuan *Paenibacillus polymyxa* mencapai 7,3-11,7.

Dari data pengamatan rerata diameter batang dan tingkat kemanisan paling tinggi yaitu pada perlakuan pupuk kandang dan *Trichoderma sp.*, sedangkan untuk panjang tongkol, diameter tongkol, dan berat tongkol paling tinggi yaitu pada perlakuan *Paenibacillus polymyxa* (Tabel 2). Agen hayati yang digunakan adalah jamur dan bakteri. Pertumbuhan bakteri dalam

pupuk hayati cair bergantung pada kondisi lingkungan media. Setiap mikroba akan tumbuh subur di lingkungannya selama kondisinya kondusif untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. (Lovitna et al., 2021). Hal ini menguntungkan dan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.

Tabel 2. Komponen hasil tanaman jagung yang diperlakukan dengan pupuk hayati

Perla-kuan	Diameter batang (cm)	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)	Berat tongkol (gr)	Tingkat kemanisan (°Brix)
(P0)	1,9	20,1	5,16	279,2	13,6
(P1)	2,4	20,8	5,32	287,5	15,1
(P2)	2,5	20,4	5,14	241,7	13,7
(P3)	2,3	21,3	5,44	306,7	14,4

Dari hasil analisis ragam komponen hasil tanaman yang diberi perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan pupuk hayati dengan agen hayati belum memberikan efek yang signifikan terhadap komponen hasil tanaman jagung. Hal ini disebabkan oleh kinerja agen hayati yang belum optimal dalam dekomposisi materi organik dan memproduksi berbagai hormon pertumbuhan, sehingga belum berdampak pada hasil tanaman jagung. Kualitas jagung sangat ditentukan oleh ketersediaan nutrisi nitrogen, fosfor, dan kalium. Rochman et al. (2023), menyatakan bahwa Nitrogen (N) berperan penting dalam proses pembentukan biji pada tanaman jagung. Selain itu, unsur fosfor (P) juga dibutuhkan oleh tanaman karena berfungsi sebagai komponen pembentukan adenosin trifosfat (ATP), yang digunakan tanaman sebagai sumber energi. Menurut Hapsah et al. (2020), Fosfor memainkan peran krusial dalam proses pertumbuhan dan pembentukan buah pada tanaman jagung. Tanaman jagung yang mampu menyerap fosfor dalam jumlah yang

mencukupi akan mengalokasikan lebih banyak fotosintat ke pembentukan tongkol, menghasilkan buah dengan diameter dan ukuran yang lebih besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pupuk hayati tidak optimal terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung pada lingkungan pertanian organik. Penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun pupuk hayati memiliki potensi untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kesehatan tanaman, dalam konteks eksperimen ini, efek yang diharapkan pada pertumbuhan jagung tidak terlihat. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi kondisi dan kombinasi penggunaan pupuk hayati yang lebih efektif, atau mungkin diperlukan integrasi dengan strategi pemupukan lainnya untuk mencapai hasil yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, L.-, Fitria, R. U., & Istiqomah, N.-. (2020). Pemupukan Dosis Kalium Tinggi untuk Meningkatkan

Rochman, F., et al. (2024) "Optimization of Biofertilizer Application on Sweet Corn Growth and Yield in Organic Farming Environment", *Jurnal Agriment*, 9(1).

- Bobot Pipilan Kering Jagung di Lahan Kering Jawa Timur. *Agrika*, 14(2), 157. <https://doi.org/10.31328/ja.v14i2.1487>
- BPS Provinsi Lampung. (2022). *Propinsi Lampung Dalam Angka 2022*.
- Cahyani, A. P., Paserang, A. P., Ananda, M., & Harso, W. (2021). Pengaruh Pupuk Hayati Dengan Komposisi Mikroorganisme Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Biocelebes*, 15(2), 148–156.
- Hapsah, H., Dini, I. R., & Rahman, A. (2020). Uji Formulasi Pupuk Hayati Cair dengan Penambahan Bacillus Cereus terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 5(1), 31–41.
- Lovitna, G., Nuraini, Y., & Istiqomah, N. (2021). Pengaruh aplikasi bakteri pelarut fosfat dan pupuk anorganik fosfat terhadap populasi bakteri pelarut fosfat, P-tersedia, dan hasil tanaman jagung pada alfisol. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 8(2), 437–449.
- Muslichah, Z. V., Siswadi, S., & Triyono, K. (2022). Uji Dosis Pupuk Hayati dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(2), 142. <https://doi.org/10.31941/biofarm.v18i2.2425>
- Paeru, R. H., & Trias Qurnia Dewi, S. P. (2017). *Panduan praktis budidaya jagung*. Penebar Swadaya Grup.
- Putra, R. T., Susana, R., & Santoso, E. (2022). Pengaruh Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis pada Tanah Gambut. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 11(4), 108–114.
- Rochman, F., Priyadi, P., & Rahmadi, R. (2023). The Growth and Yield Response of Maize (*Zea Mays* ssp. *mays*) Due to the Application of Potassium and Nitrogen Fertilizer Rates on Dry Acidic Soil with Ameliorant Treatment. *AGRICOLA*, 13(1). <https://doi.org/10.35724/ag.v13i1.5054>
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology*. Sinauer Associates. <https://books.google.co.id/books?id=uPesjgEACAAJ>
- Yuliawati, D. (2021). *Konsep Dasar Ilmu Gizi*.