

Efektivitas penggunaan beberapa mikroba terhadap pertumbuhan dan analisis pertumbuhan tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) var. cilembu

Effectiveness of using several microbes on growth and growth analysis of sweet potato plants (*Ipomoea batatas* L.) var. cilembu

Dewi Asmarani¹, Retno Tri Purnamasari^{2*}, Sri Hariningsih Pratiwi²

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Universitas Merdeka Pasuruan

²Dosen Program Studi Agroteknologi, Universitas Merdeka Pasuruan

Jl. Ir. H. Juanda No. 68, Tapaan, Kec. Bugul Kidul, Kota Pasuruan, Jawa Timur

*Corresponding author: tripurnamasariretno@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the optimal dosage of several effective microbes in increasing the growth and growth analysis of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) Cilembu variety. The study was conducted on Jl. Raya Bromo, Pasrepan 1 Hamlet, Pasrepan District, Pasuruan Regency, at an altitude of about 600-800 meters above sea level with an average temperature of 22°C to 32°C. This study took place from October 2024 to April 2025. The method used in this study was a Randomized Block Design (RAK) with one factor consisting of four treatments and six replications. The treatments given included; P0: control (without microbial administration), P1: administration of microbes at a dose of 3 g l⁻¹, P2: administration of microbes at a dose of 5 g l⁻¹, and P3: administration of microbes at a dose of 7 g l⁻¹. The data obtained were analyzed using analysis of variance (F test) at the 5% level. If a significant effect is found, the Least Significant Difference (LSD) test is performed at a 5% level.

The results showed that the use of several microbes at a dose of 5 g l⁻¹ was the most effective dose in increasing the growth of Cilembu sweet potato plants. The 5 g l⁻¹ dose produced the highest results in various growth parameters, including vine length, leaf number, leaf area, dry weight of the upper and lower parts of the plant, and leaf area index. Furthermore, this treatment also resulted in a higher plant growth rate compared to other treatments. The use of higher doses did not always result in significant increases, so the 5 g l⁻¹ dose can be recommended as the best treatment to support optimal sweet potato growth.

Keywords : effective, microbes, randomized block design, sweet potato

PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan tanaman sumber pangan yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan di berbagai wilayah Indonesia. Salah satu varietas lokal yang banyak dikenal dan dibudidayakan adalah varietas Cilembu. Varietas ini tidak hanya dikenal karena rasa manisnya yang khas, tetapi juga karena kandungan gizinya yang tinggi, seperti karbohidrat, vitamin, dan mineral. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2021), produksi ubi jalar di Indonesia tercatat sekitar 1,5 juta ton, di mana varietas Cilembu menjadi salah satu yang paling populer di kalangan konsumen.

Produktivitas ubi jalar sering kali belum optimal karena berbagai faktor lingkungan, termasuk ketersediaan nutrisi di tanah dan kondisi mikroba tanah yang kurang mendukung. Salah satu strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan pertumbuhan serta hasil panen tanaman

adalah dengan memanfaatkan mikroba tanah yang memiliki peran penting dalam merangsang pertumbuhan tanaman, yaitu kelompok mikroba yang dikenal sebagai Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR). Beberapa mikroba telah terbukti efektif dalam mendukung pertumbuhan berbagai jenis tanaman. Mikroba seperti *Trichoderma harzianum*, *Gliocladium virens*, dan *Bacillus amyloliquefaciens* dikenal memiliki potensi besar dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan mengendalikan penyakit tanaman (Hanudin, et al., 2018).

Penggunaan *Trichoderma harzianum* sebagai agen biofertilizer sangat menarik perhatian karena kemampuannya dalam memproduksi hormon pertumbuhan tanaman seperti sitokinin, giberelin, dan asam indolasetat (IAA). Hormon ini berperan penting dalam merangsang pertumbuhan akar, mempercepat pembelahan sel, dan meningkatkan pembentukan tunas. Sebuah studi menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun secara signifikan, yang merupakan indikator pertumbuhan yang baik (Nadira dan Chatri, 2024). Selain *Trichoderma*, mikroba *Gliocladium virens* juga memiliki peran penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian Herlina (2013) menunjukkan bahwa *Gliocladium* dapat meningkatkan tinggi tanaman, kandungan klorofil a dan b, serta produksi buah. Dalam penelitian Jannah, Jannah dan Fahrunsyah (2022) mengenai penggunaan *Bacillus amyloliquefaciens* menunjukkan hasil positif dalam peningkatan pertumbuhan. *Bacillus amyloliquefaciens* berfungsi untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara melalui proses solubilization fosfat dan nitrogen, yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi dari *Bacillus amyloliquefaciens* ini dapat meningkatkan panjang akar, berat kering akar, serta biomassa bagian vegetatif tanaman.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas beberapa jenis mikroba dalam mendukung pertumbuhan tanaman ubi jalar varietas Cilembu. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengembangan strategi budidaya tanaman yang lebih efisien dan ramah lingkungan, serta turut mendukung upaya peningkatan produktivitas ubi jalar varietas Cilembu di Indonesia.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian telah dilaksanakan di Jl. Raya Bromo, Dusun Pasrepan 1, Kecamatan Pasrepan, Kabupaten Pasuruan pada bulan Oktober 2024 sampai April 2025. Luas lahan yang dimanfaatkan untuk budidaya tanaman ubi jalar adalah seluas 225 m². Lokasi penelitian berada pada ketinggian sekitar 600-800 meter di atas permukaan laut, dengan suhu harian berkisar antara 22°C hingga 32°C.

Alat dan bahan

Peralatan yang dimanfaatkan selama proses penelitian ini meliputi cangkul, sabit, timbangan analitik, alat ukur panjang seperti meteran dan penggaris, buku catatan, kamera, label kertas, oven, serta gunting. Sedangkan bahan yang digunakan mencakup trichosida, pupuk kandang kohe kambing, pupuk urea, dan stek batang tanaman ubi jalar varietas Cilembu yang berumur kurang lebih 2 bulan dengan ukuran panjang 20-25 cm.

Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor, yang mencakup empat jenis perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak enam kali sehingga terdapat 24 perlakuan. Perlakuan yang diberikan terdiri atas:

P0 : Kontrol (tanpa pemberian beberapa mikroba)

P1 : Pemberian mikroba dosis 3 g l⁻¹

P2 : Pemberian mikroba dosis 5 g l⁻¹

P3 : Pemberian mikroba dosis 7 g l⁻¹

Pelaksanaan Penelitian

Pengolahan lahan, penanaman, dan variabel pengamatan

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan analisis tanah awal menggunakan metode komposit pada kedalaman 0–10 cm untuk mengetahui pH serta kandungan hara N, P, dan K yang kemudian dianalisis di laboratorium P3GI Pasuruan. Selanjutnya, lahan dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman, lalu diberi pupuk kandang kohe kambing sebelum diinkubasi. Plot penelitian dibuat dalam bentuk bedengan berukuran $1,8 \times 2,4$ m dengan terdiri dari 4 guludan setinggi 30 cm dan jarak tanam 60×30 cm, masing-masing diberi pupuk dasar dan label sesuai perlakuan. Pemberian mikroba dilakukan empat kali (fase persemaian, 7, 17, dan 28 HST) dengan tiga dosis perlakuan (3 g l^{-1} , 5 g l^{-1} , dan 7 g l^{-1}). Penyemaian menggunakan stek ubi jalar varietas Cilembu sehat berumur lebih dari dua bulan, direndam larutan bawang merah untuk merangsang akar, kemudian ditanam setelah tumbuh dua helai daun dengan jarak tanam 30×60 cm.

Pemeliharaan meliputi penyulaman pada umur 1 minggu setelah tanam, penyiraman rutin setiap sore hari, pembalikan sulur pada umur 30, 60, dan 90 HST, serta pemupukan dasar kohe kambing dan pupuk urea tiga kali (awal, 15, dan 30 HST). Selain itu, dilakukan pembumbunan untuk menjaga posisi umbi tetap tertutup tanah, serta penyiangan gulma secara berkala setiap 2–3 minggu. Panen dilakukan pada umur 5–7 bulan setelah tanam atau ketika 80% daun menguning. Parameter pengamatan meliputi pengukuran panjang sulur, jumlah daun, luas daun, bobot kering tanaman (atas, bawah, total), serta analisis pertumbuhan seperti Indeks Luas Daun (ILD), Laju Asimilasi Bersih (LAB), Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT), dan rasio akar pucuk (R/S) untuk mengevaluasi respon tanaman terhadap perlakuan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis variansi (ANOVA) dengan tingkat signifikansi 5%. Jika hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang nyata akibat perlakuan yang diberikan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada tingkat signifikansi yang sama, yaitu 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Sulur

Berdasarkan (Tabel 1) hasil pengamatan panjang sulur tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pemberian mikroba pada umur 14 HST tidak berbeda nyata, hal ini dikarenakan dibutuhkan waktu untuk mikroorganisme dalam melakukan aktivitasnya. Dosis 5 g l^{-1} memberikan hasil tertinggi pada rata-rata umur pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa mikroorganisme yang terkandung dalam mikroba, seperti *Trichoderma harzianum*, *Gliocladium virens*, dan *Bacillus amyloliquefaciens*, mampu meningkatkan aktivitas biologis di sekitar perakaran tanaman. Mikroorganisme ini berperan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara melalui mekanisme seperti dekomposisi bahan organik, fiksasi nitrogen, dan pelarutan fosfat. Sejalan dengan penelitian Fifani *et al.* (2022), yang menyebutkan bahwa *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium virens* mampu menghasilkan senyawa metabolit sekunder seperti asam indol-3-asetat (IAA) yang berperan dalam memacu elongasi sel tanaman. Peningkatan ketersediaan hormon tumbuh akibat aktivitas mikroorganisme ini mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk panjang sulur. Namun pada umur 28 HST, perlakuan dosis 5 g l^{-1} tidak berbeda nyata dengan dosis 7 g l^{-1} . Fenomena ini dapat dijelaskan oleh teori titik jenuh enzimatis, di mana jumlah mikroba yang melebihi kapasitas serapan tanah atau jaringan tanaman tidak memberikan peningkatan efek yang signifikan (Suryani, 2022). Sementara itu, hasil lebih rendah pada pengamatan dan dosis 3 g l^{-1} menunjukkan bahwa tanpa perlakuan mikroba atau dengan dosis yang lebih rendah, proses penguraian nutrisi oleh mikroorganisme di dalam tanah menjadi kurang optimal.

Tabel 1. Rerata Panjang Sulur pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Mikroba	Panjang Sulur (HST)			
	14	28	42	56
Kontrol	10.23	45.27 a	101.07 a	213.50 a
3 g l ⁻¹	11.80	49.53 ab	135.03 b	322.53 b
5 g l ⁻¹	11.85	55.83 c	190.40 d	374.37 c
7 g l ⁻¹	10.52	53.90 bc	164.67 c	320.30 b
BNT 5%	tn	5.76	11.24	13.31

Keterangan : Angka – angka yang didampangi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%

Jumlah Daun

Hasil pengamatan (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan dengan mikroba dosis 5 g l⁻¹ menghasilkan jumlah daun yang tertinggi pada semua umur pengamatan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada umur 14 HST hasilnya tidak berbeda nyata dan hal ini juga dikarenakan pada umur tersebut mikroorganisme masih belum optimal melakukan aktivitas. Peningkatan jumlah daun juga dipengaruhi oleh efisiensi mikroba dalam memperbaiki kesehatan tanah dan meminimalkan dampak patogen. Menurut Fifani *et al.* (2022) penggunaan mikroba tidak hanya meningkatkan aktivitas mikroba tanah yang menguntungkan, tetapi juga menciptakan pengamatan mikro yang mendukung pertumbuhan vegetatif optimal. *Trichoderma harzianum* dapat meningkatkan ketersediaan hara dan memacu pertumbuhan tanaman pada fase awal melalui produksi senyawa fitohormon seperti asam indole-3-asetat (IAA) dan pengurangan stres oksidatif. Penelitian oleh Dohare *et al.* (2025) juga menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman yang optimal pada fase awal dipengaruhi oleh interaksi antara mikroorganisme tanah dan dengan pengamatan, seperti kelembapan dan suhu. Kombinasi mikroba dapat membantu meningkatkan kemampuan tanaman menyerap nutrisi dari tanah, khususnya nitrogen dan fosfor, yang penting untuk pertumbuhan daun pada fase vegetatif awal.

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Mikroba	Jumlah Daun (HST)			
	14	28	42	56
Kontrol	8.07	32.10 a	75.73 a	163.43 a
3 g l ⁻¹	9.93	42.53 b	94.07 b	216.37 b
5 g l ⁻¹	9.00	52.63 c	105.60 c	267.57 c
7 g l ⁻¹	8.53	49.13 bc	92.17 b	211.93 b
BNT 5%	tn	8.16	8.75	9.72

Keterangan : Angka – angka yang didampangi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%

Luas Daun

Hasil pengamatan (Tabel 3) menunjukkan bahwa aplikasi mikroba yang mengandung *Trichoderma harzianum*, *Gliocladium virens*, dan *Bacillus amyloliquefaciens* berpengaruh terhadap luas daun tanaman ubi jalar Cilembu.. Dosis mikroba 5 g l⁻¹ menghasilkan luas daun yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan kontrol menunjukkan

hasil yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi mikroba dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, terutama dalam hal ekspansi daun yang berperan dalam proses fotosintesis dan akumulasi biomassa.

Tabel 3. Rerata Luas Daun pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Mikroba	Luas Daun (HST)			
	14	28	42	56
Kontrol	61.87 a	154.30 a	5874.14	6080.10 a
3 g l ⁻¹	74.56 a	330.06 b	6706.83	10746.04 b
5 g l ⁻¹	113.34 b	786.92 c	8361.61	12957.26 b
7 g l ⁻¹	112.98 b	349.55 b	7509.76	10735.00 b
BNT 5%	21.71	143.64	tn	3727.48

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%

Hal ini menunjukkan bahwa mikroba seperti *Trichoderma harzianum*, *Gliocladium virens*, dan *Bacillus amyloliquefaciens* secara signifikan meningkatkan kemampuan tanaman untuk mengembangkan area daun yang lebih luas. Secara fisiologis, luas daun yang lebih besar memungkinkan peningkatan efisiensi fotosintesis. Menurut Lewar dan Hasan (2022), daun adalah organ utama fotosintesis yang bertugas menyerap sinar matahari, karbon dioksida (CO₂), dan air, serta mengonversinya menjadi energi kimia dalam bentuk karbohidrat. Luas daun yang lebih besar memungkinkan tanaman menyerap lebih banyak energi matahari dan meningkatkan efisiensi asimilasi karbon. Mikroba seperti *Trichoderma harzianum* dan *Bacillus amyloliquefaciens* berkontribusi pada peningkatan luas daun melalui mekanisme biologis tertentu.

Bobot Kering Tanaman Bagian Atas

Berdasarkan hasil pengamatan (Tabel 4), pemberian mikroba tidak berpengaruh nyata pada 14 HST, namun menunjukkan pengaruh sangat nyata pada 28 HST, 42 HST, dan 56 HST. Hal ini menunjukkan bahwa mikroba memerlukan waktu untuk beradaptasi dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara signifikan. Pada 14 HST, aktivitas mikroba mungkin belum optimal dalam mendukung pertumbuhan tanaman, karena mikroorganisme memerlukan waktu untuk berkembang biak dan berinteraksi dengan rhizosfer tanaman. Sejalan dengan penelitian oleh Soenartiningih *et al* (2016) (dalam Irmawatie *et al.*, 2023) mengemukakan bahwa *Trichoderma sp.* Dan *Gliocladium sp.* efektif dalam menekan penyakit pada tanaman jagung, namun efeknya baru terlihat setelah periode tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis mikroba 5 g l⁻¹ memberikan hasil tertinggi dalam meningkatkan bobot kering tanaman bagian atas pada semua umur pengamatan. Efektivitas mikroba pada dosis 5 g l⁻¹ dapat dijelaskan melalui mekanisme kerja mikroba. *Trichoderma harzianum* berperan dalam meningkatkan ketersediaan nitrogen melalui aktivitas dekomposisi bahan organik (Iswati *et al.*, 2024), sementara *Gliocladium virens* dan *Bacillus amyloliquefaciens* meningkatkan ketersediaan fosfor dan kalium melalui pelarutan mineral tanah (Hanudin, Budiarto dan Marwoto, 2018). Pada dosis yang lebih tinggi (7 g l⁻¹), terjadi persaingan antar mikroorganisme, sehingga efektivitasnya sedikit menurun, meskipun masih memberikan hasil yang baik. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Hafri *et al.*, 2020), yang melaporkan bahwa penggunaan mikroba pada dosis optimal memberikan hasil lebih baik dibandingkan dosis tinggi. Hal ini disebabkan oleh keseimbangan antara populasi mikroorganisme dan kemampuan tanaman menyerap hasil metabolisme mikroorganisme.

Tabel 4. Rerata Bobot Kering Tanaman Bagian Atas pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Mikroba	Bobot Kering Tanaman Bagian Atas (HST)			
	14	28	42	56
Kontrol	0.82	1.01 a	14.86 a	49.36 a
3 g l ⁻¹	0.97	2.36 a	27.22 b	60.12 ab
5 g l ⁻¹	1.13	5.45 b	31.94 c	74.09 c
7 g l ⁻¹	1.04	1.72 a	25.33 b	70.16 bc
BNT 5%	tn	1.61	3.56	13.43

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%

Bobot Kering Tanaman Bagian Bawah

Hasil menunjukkan (Tabel 5) bahwa pada umur 42 HST dan 56 HST, perlakuan mikroba memberikan pengaruh sangat nyata, sedangkan pada 14 dan 28 HST tidak terdapat pengaruh signifikan. Hal ini sesuai dengan mekanisme kerja mikroba yang memerlukan waktu untuk beradaptasi dan berkolonisasi di rhizosfer tanaman. *Trichoderma spp.* dan *Bacillus spp.* dikenal mampu menghasilkan hormon tanaman seperti auksin dan sitokinin yang meningkatkan pembelahan sel dan elongasi akar, sehingga meningkatkan kemampuan serapan nutrisi. Sejalan dengan penelitian oleh Shores dan Harman (2008), yang menyatakan bahwa *Trichoderma harzianum* dapat meningkatkan pertumbuhan akar melalui produksi hormon tanaman dan enzim pemecah bahan organik. Dosis 5 g l⁻¹ memberikan hasil bobot kering akar lebih tinggi pada umur 42 HST dan 56 HST. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi mikroba yang lebih tinggi cenderung memberikan efek positif terhadap pertumbuhan akar, hingga mencapai dosis optimum. Dewi, 2015 (dalam Sari dan Chatri, 2024) mengungkapkan bahwa keberadaan bakteri yang mampu memproduksi Indole Acetic Acid (IAA) memberikan kontribusi signifikan terhadap stimulasi pertumbuhan akar pada tanaman. Proses ini meningkatkan luas permukaan akar, yang secara langsung memperluas kapasitas tanaman dalam menyerap air dan unsur hara dari lingkungan sekitarnya. Peran IAA sebagai salah satu jenis auksin endogen sangat penting dalam merangsang aktivitas pertumbuhan jaringan akar. Dengan optimalisasi penyerapan nutrisi dan air ini, tanaman menunjukkan peningkatan bobot kering pada sistem perakaran, yang secara keseluruhan berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi pertumbuhan dan produktivitas tanaman tersebut.

Tabel 5. Rerata Bobot Kering Tanaman Bagian Bawah pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Mikroba	Bobot Kering Tanaman Bagian Bawah (HST)			
	14	28	42	56
Kontrol	0.18	0.24	1.54 A	9.01 a
3 g l ⁻¹	0.19	0.31	2.39 A	12.36 b
5 g l ⁻¹	0.26	0.39	3.91 B	13.82 b
7 g l ⁻¹	0.23	0.27	2.33 A	12.37 b
BNT 5%	tn	tn	1.24	2.28

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%

Bobot Kering Total Tanaman

Hasil penelitian (Tabel 6) menunjukkan bahwa aplikasi mikroba yang mengandung *Trichoderma harzianum*, *Gliocladium virens*, dan *Bacillus amyloliquefaciens* berpengaruh terhadap bobot kering total tanaman ubi jalar Cilembu. Pada tahap awal pertumbuhan (14 HST), tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Namun, seiring bertambahnya umur tanaman, aplikasi mikroba menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering tanaman. Dosis 5 g l⁻¹ menghasilkan bobot kering tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan kontrol memiliki hasil paling rendah. Menurut Afriyanti *et al.*, (2024), pada beberapa jenis tanaman, penambahan dosis mikroba hingga batas tertentu dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan, tetapi dosis yang lebih tinggi tidak selalu lebih efektif, bahkan bisa berisiko menghambat pertumbuhan tanaman karena interaksi antara mikroba dengan tanaman yang berlebihan.

Tabel 6. Rerata Bobot Kering Total Tanaman pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Mikroba	Bobot Kering Total Tanaman (HST)			
	14	28	42	56
Kontrol	1.00	1.25 a	18.07 A	58.38 a
3 g l ⁻¹	1.16	2.67 a	29.60 B	72.48 ab
5 g l ⁻¹	1.39	5.83 b	35.85 C	87.91 c
7 g l ⁻¹	1.27	1.99 a	29.33 B	82.53 bc
BNT 5%	tn	1.68	4.03	14.36

Keterangan : Angka – angka yang didampangi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%

Indeks Luas Daun

Dalam penelitian ini, pengamatan terhadap indeks luas daun (ILD) tanaman ubi jalar menunjukkan bahwa perlakuan dengan mikroba memberikan hasil yang signifikan dibandingkan dengan kontrol. Pada (Tabel 7) hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada semua umur pengamatan, perlakuan dengan dosis 5 g l⁻¹ menghasilkan ILD tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun dosis lebih tinggi tidak selalu memberikan hasil tertinggi, tetapi konsistensi dalam penggunaan dosis tertentu dapat memberikan efek positif terhadap pertumbuhan daun.

Tabel 7. Rerata Indeks Luas Daun (ILD) pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Mikroba	Indeks Luas Daun (ILD) (HST)			
	14	28	42	56
Kontrol	0.0344 a	0.0857 A	3.2634	3.3778 a
3 g l ⁻¹	0.0414 ab	0.1834 B	3.7260	5.9700 b
5 g l ⁻¹	0.0630 c	0.4372 D	4.6453	7.1985 b
7 g l ⁻¹	0.0628 bc	0.1942 C	4.1721	5.9639 b
BNT 5%	0.0121	0.080	tn	2.071

Keterangan : Angka – angka yang didampangi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%

Laju Asimilasi Bersih

Hasil pengamatan menunjukkan pada umur 14–28 HST, LAB tertinggi terdapat pada perlakuan dengan dosis 5 g l⁻¹. Namun, pada umur 28–42 HST dan 42–56 HST, LAB paling tinggi diamati pada kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk dapat meningkatkan ILD dan LD secara signifikan, tetapi tidak selalu berimplikasi pada peningkatan LAB, yang justru menunjukkan penurunan pada dosis 5 g l⁻¹. Stockfors dan Linder (1998) mengatakan bahwa dosis mikroba yang dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nitrogen yang lebih tinggi meningkatkan pertumbuhan vegetatif, seperti pembentukan daun dan peningkatan luas daun.

Tabel 8. Rerata Laju Asimilasi Bersih (LAB) pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Mikroba	Laju Asimilasi Bersih (LAB) (HST)		
	14-28	28-42	42-56
Kontrol	0.00014 a	0.00101	0.00052
3 g l ⁻¹	0.00060 bc	0.00091	0.00036
5 g l ⁻¹	0.00095 c	0.00068	0.00036
7 g l ⁻¹	0.00025 ab	0.00085	0.00047
BNT 5%	0.00035	tn	tn

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%

Laju Pertumbuhan Tanaman

Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) mengacu pada kecepatan akumulasi bahan kering yang terbentuk sebagai hasil bersih dari proses fotosintesis selama masa pertumbuhan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis mikroba 5 g l⁻¹ memberikan hasil tertinggi pada seluruh periode pengamatan (14-28, 28-42, dan 42-56 HST). Peningkatan ini sejalan dengan penelitian Utama *et al.* (2015), yang menjelaskan bahwa *Trichoderma spp.* mampu mempercepat pertumbuhan tanaman melalui mekanisme peningkatan efisiensi penyerapan nutrisi dan produksi senyawa bioaktif yang merangsang pertumbuhan.

Tabel 9. Rerata Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Mikroba	Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT)		
	14-28	28-42	42-56
Kontrol	0.00002 a	0.00067 a	0.00133 a
3 g l ⁻¹	0.00005 a	0.00107 b	0.00209 a
5 g l ⁻¹	0.00019 a	0.00117 b	0.00277 b
7 g l ⁻¹	0.00005 b	0.00109 b	0.00211 a
BNT 5%	0.00007	0.00018	0.00076

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%

Rasio Akar Pucuk (Root /Shoot-R/S)

Hasil penelitian (Tabel 10) menunjukkan bahwa aplikasi mikroba *Trichoderma harzianum*, *Gliocladium virens*, dan *Bacillus amyloliquefaciens* berpengaruh terhadap rasio

akar-pucuk tanaman ubi jalar Cilembu, pada umur 28 HST. Rasio akar-pucuk merupakan indikator keseimbangan antara pertumbuhan bagian bawah (akar) dan bagian atas (pucuk) tanaman. Perbedaan rasio akar-pucuk yang signifikan pada 28 HST dapat dikaitkan dengan peran mikroba dalam meningkatkan serapan nutrisi dan hormon pertumbuhan yang mendukung perkembangan pucuk.

Tabel 10. Rerata Rasio Akar Pucuk (Root /Shoot-R/S) pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Mikroba	Rasio Akar Pucuk (HST)			
	14	28	42	56
Kontrol	0.2424	0.2236 b	0.0949	0.2012
3 g l ⁻¹	0.1998	0.1470 ab	0.0881	0.2141
5 g l ⁻¹	0.2319	0.1515 ab	0.1240	0.1918
7 g l ⁻¹	0.2303	0.1604 ab	0.0907	0.1818
BNT 5%	tn	0.0572	tn	tn

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%

KESIMPULAN

Penggunaan beberapa mikroba dengan dosis 5 g l⁻¹ merupakan dosis yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman ubi jalar varietas Cilembu. Dosis 5 g l⁻¹ memberikan hasil tertinggi pada berbagai parameter pertumbuhan, termasuk panjang sulur, jumlah daun, luas daun, bobot kering tanaman bagian atas dan bawah, serta indeks luas daun. Selain itu, perlakuan ini juga menghasilkan laju pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penggunaan dosis yang lebih tinggi tidak selalu memberikan peningkatan yang signifikan, sehingga dosis 5 g l⁻¹ dapat direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik untuk mendukung pertumbuhan optimal tanaman ubi jalar.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti, R., Wijaya, A. A., dan Dani, U. 2024. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Diperkaya Mikroba Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy(*Brassica rapa* L .). 1(2): 1–10.
- Amelia, R., dan Aditiawati, P. 2016. Keanekaragaman Bakteri Rizosfer Pemacu Pertumbuhan Tanaman (Plant Growth Promoting Rhizobacteria/PGPR) Selama Pertumbuhan Ubi Jalar Cilembu (*Ipomoea batatas* L var. Rancing). *Prosiding Snips*. 1(1): 899–906.
- Amin, A. R. 2020. Memahami Pengelolaan Tanaman Ubi Jalar Melalui Media Cetak dan Media Elektronik. *Jupiter*. 13(1): 17–23.
- Arifin, M., dan Subandar, I. 2023. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan *Trichoderma* sp. Sebagai Bioaktivator Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.). *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*. 19(2): 438.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2021. Luas Panen, Produktivitas, dan Produksi Ubi Jalar Di Indonesia. Badan Pusat Statistik. Jakarta. Diakses Pada Tanggal 21 November 2024.
- Capriyati, R., dan Tohari, D. K. 2014. Jarak Tanam dalam Tumpangsari Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) dan Dua Habitus Wijen (*Sesamum indicum* L.) Terhadap Pertumbuhan Vegetalika. 3(3): 49–62.

- Chalimah, S., Muhadiono, M., Aznam, L., Haran, S., dan Mathius, N. T. 2006. Propagation of *Gigaspora* sp dan *Acaulospora* sp by pot culture in a green house. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 8(1): 12–19.
- Choliq, F. A., Martosudiro, M., dan Jalaweni, S. C. 2020. Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (Pgpr) Terhadap Infeksi *Chrysanthemum Mild Mottle Virus* (Cmmv), Pertumbuhan, Dan Produksi Tanaman Krisan (*Chrysanthemum* Sp.). *Agroradix : Jurnal Ilmu Pertanian*. 3(2): 31–49.
- Dohare, K. S., Lahagu, M. P., & Waruwu, P. N. K. 2025. Peran Mikroorganisme Tanah dalam Meningkatkan Kesehatan Tanah dan Hasil Pertanian Organik. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*. 2(1): 166-178.
- Fariz, D. F. R., Sulistiyowati, R., & Zuhroh, M. U. 2022. Respon Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.) Terhadap Pengolahan Tanah Danjumlah Ruas Pucuk. *Agrotechbiz*. 9(1): 30–41.
- Fifani, B., Steels, S., Helmus, C., Delacuvellerie, A., Deracinois, B., Phalip, V., Delvigne, F., dan Jacques, P. 2022. Coculture of *Trichoderma harzianum* and *Bacillus velezensis* Based on Metabolic Cross-Feeding Modulates Lipopeptide Production. *Microorganisms*. 10(5): 2–18.
- Hafri, N. D., Sulistyaningsih, E., dan Wibowo, A. 2020. Pengaruh Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group). *Vegetalika*. 9(4): 512.
- Hanudin, H., Budiarto, K., dan Marwoto, B. 2018. Potensi Beberapa Mikroba Pemacu Pertumbuhan Tanaman Sebagai Bahan Aktif Pupuk Dan Pestisida Hayati. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*. 37(2): 59.
- Harefa, L., dan Lase, N. K. 2024. Kajian Peran Mikroorganisme Tanah Dalam Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*. 1(2): 150-155.
- Hartono, H. P., Rokhim, S., & Faizah, H. 2024. Pengaruh Pemberian PGPR *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. Asal Akar Bambu Apus terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian*. 9(3): 294–303.
- Haryati, Y., Nurbaeti, B., dan Sutrisna, N. 2015. Petunjuk Teknis Budidaya Ubi Cilembu Organik.
- Herlina, L. 2013. Uji Potensi *Gliocladium* Sp Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*. 5(2): 88-93.
- International Labour Organization (ILO), 2012. Kajian Ubi Jalar dengan Pendekatan Rantai Nilai dan Iklim Usaha di Kabupaten Jayawijaya Provinsi Papua. Program Pembangunan berbasis Masyarakat Fase II: Implementasi Institusionalisasi Pembangunan Mata Pencaharian yang Lestari untuk Masyarakat Papua (ILO - PCdP2 UNDP).
- Irmawatie, L., Adviany, I., Maulana, D. D., dan Khairi, W. A. L. Z. 2023. Pengujian Konsorsium Mikroba dalam Upaya Menekan Intensitas Penyakit Hawar Daun (*Botrytis squamosa* Walker.) pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agrotrop : Journal on Agriculture Science*. 13(2): 157.
- Iswati, R , Abdul Latief Abadi, Aini, L. Q., Soemarno, S., Asnawi, A., Pulogu, S. I., & Rudin, S. S. 2024. Potensi *Trichoderma* sp. Indigenus Gorontalo sebagai Dekomposer Limbah Tanaman Jagung. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 29(2): 163–168.

- Jannah, M., Jannah, R., & Fahrunsyah, F. 2022. Kajian Literatur : Penggunaan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Mengurangi Pemakaian Pupuk Anorganik pada Tanaman Pertanian Literature Review: Use of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) to Increase Grow. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*. 5(1): 41–49.
- Lehar, L. 2012. Pengujian Pupuk Organik Agen Hayati (*Trichoderma* sp) terhadap Pertumbuhan Kentang (*Solanum tuberosum* L). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 12(2): 115–124.
- Lewar, Y., dan Hasan, A. 2022. Total Luas Daun, Laju Asimilasi Bersih dan Klorofil Daun Kacang Merah Varietas Inerie Akibat Aplikasi Pupuk Hayati. *Seminar Nasional Politani Kupang*.
- Mironenka, J., Róźalska, S., dan Bernat, P. 2021. Potential of trichoderma harzianum and its metabolites to protect wheat seedlings against fusarium culmorum and 2,4-d. *International Journal of Molecular Sciences*. 22(23): 1- 21
- Nadira dan Chatri, M. 2024. Penggunaan *Trichoderma* sp . Sebagai Pupuk Hayati Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman : Literature Review. 564–576.
- Naibaho, M. Y., Putra, I. N. K., & Nocianitri, K. A. 2023. Pengaruh Penambahan Ubi Jalar Cilembu (*Ipomoea batatas* (L) Lam Cv. Cilembu) Terhadap Nilai Gizi Dan Sifat Sensoris Puding. *Kholista Samsara Kurnia Dkk / Itepa*. 12(2): 323–333.
- Nurhayati, E., Salim, M., Syari, J. P., dan Irine, R. 2022. Cemaran Mikroba pada Suhu Dingin dalam Kulkas Rumah Tangga. *Jurnal Vokasi Kesehatan (JVK)*. 8(1): 59–63.
- Pernadi, D. 2020. Deteksi Kadar Nitrogen Dan Klorofil Citra Daun Menggunakan Ruang Warna Hsi. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*. 25(1): 41–49.
- Prihatiningrum, A. E., dan Jalaluddin, A. K. 2020. Uji Kemampuan *Trichoderma Harzianum* Dan *Bacillus Subtilis* Sebagai Agen Pengendali Layu Bakteri (*Ralstonia Solanacearum*) Pada Tanaman Tembakau (*Nicotiana Tabacum*). 8(2): 1–7.
- Pusvita, D., Arisma, A., dan Soleha, S. 2024. Peran Mikroorganisme Dalam Mendukung Pertumbuhan Tanaman Di Lahan Gambut yang Terdegradasi. 577–586.
- Purbasari, K., dan Sumadji, A. R. 2018. Studi Variasi Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L) Berdasarkan Karakter Morfologi di Kabupaten Ngawi. *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*. 5(2): 78.
- Rahma, W., Subardja, V. O., Agustini, R. Y., Agroteknologi, P. S., Pertanian, F., Singaperbangsa, U., dan Timur, T. 2024. Pengaruh Kombinasi Pupuk Hayati, Pupuk Organik Cair Dan Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). *Agrotech*. 14(1): 49–55.
- Rahman, R., Anshar, M., dan Bahrudin. 2015. Aplikasi Bakteri Pelarut Fosfat, Bakteri Penambat Nitrogen dan Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *E-J Agrotekbis*. 3(3): 316–328.
- Ratu, M. D., Sumayku, B. R. A., Pangemanan, V., Pongoh, J., Tulungen, A. G., dan Pamandungan, Y. 2024. Pengaruh *Trichoderma* Sp. Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium* R.) Var. Jayani. *Eugenia*. 30(1): 9–13.
- Rumainum, I. M., Afifah, L., Agency, I., dan Adhi, S. R. 2023. Teknologi Perlindungan Hama dan Penyakit Tanaman Umbi-umbian Lokal (Issue January 2024).

- Rukmana, R. 1997. Ubi Jalar, Budidaya Dan Pascapanen. Yogyakarta: Kanisius.
- Santrum, M. J., Tokan, M. K., dan Imakulata, M. M. 2021. Estimasi Indeks Luas Daun dan Fotosintesis Bersih Kanopi Hutan Mangrove di Pantai Salupu Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang. *Haumeni Journal of Education*. 1(2): 38–43.
- Saputra, M. R., dan Chatri, M. 2024. *Jurnal Biologi Tropis Literatur Review : Siderophore Activity and Campability of Bacillus as Pathogen Controller of Eggplant Plant*. 24(3): 520-524.
- Sari, F. D., dan Chatri, M. 2024. Pemanfaatan PGPR: Solusi Ramah Lingkungan untuk Meningkatkan Kesuburan Tanaman. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 837-848.
- Setiaji, A., Annisa, R. R. R., dan Rahmandhias, D. T. 2023. Bakteri *Bacillus* Sebagai Agen Kontrol Hayati dan Biostimulan Tanaman. *Rekayasa*. 16(1): 96–106.
- Shoresh, M., dan Harman, G. E. 2008. The molecular basis of shoot responses of maize seedlings to *Trichoderma harzianum* T22 inoculation of the root: A proteomic approach. *Plant Physiology*. 147(4):147–2163.
- Soenartingsih, Pabbage, M., S., dan Djaenuddin, N. 2016. Penggunaan Inokulum Antagonis (*Trichoderma* dan *Gliocladium*) Dalam Menekan Penyakit Busuk Pelepah Pada Jagung. Suada,
- Sopandie, D. 2013. Fisiologi Adaptasi Tanaman (terhadap Cekaman Abiotik pada Agroekosistem Tropika). In *Ipb Press*.
- Sriagtula, R., Aini, Q., dan Jannah, R. 2021. Efektivitas Pemberian Bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* sebagai Biofertilizer terhadap Pertumbuhan Sorgum Mutan Brown Midrib (*Sorghum bicolor* L. Moench) di Tanah Ultisol. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*. 23(2): 198.
- Stockfors, J., dan Linder, S. 1998. Effect of nitrogen on the seasonal course of growth and maintenance respiration in stems of Norway spruce trees. *Tree Physiology*. 18(3): 155–166.
- Sumarni, N. dan R. Rosliani. 2010. Pengaruh Naungan Plastik Transparan, Kerapatan Tanaman, dan Dosis N terhadap Produksi Umbi Bibit Asal Biji Bawang Merah. *J. Hort*. 20(1): 52-59
- Sulistiawan, G. 2022. Trichosida: Bio-Fungisida Fenomenal. Diakses pada 21 Januari 2025, dari <https://www.guntursulistiawan.com/2022/09/trichosida-bio-fungisida-fenomenal.html>.
- Suryani, Y. 2022. Fisiologi Mikroorganisme.
- Ula, A. I., Insani, G. T., Sulistiono, dan Rahmawati, I. 2024. Karakterisasi Morfologi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). *Seminar Nasional Sains, Kesehatan, Dan Pembelajaran*. 3(1): 206–211.
- Umarie, I., Widiarti, W., Oktarina, O., Nurhadiansyah, Y., dan Budiawan, A. 2021. Karakteristik Fisiologi Tanaman Kedelai pada Perlakuan Frekuensi Penyiangian dan Pengendalian Hama pada Tumpangsari Tebu-Kedelai. *Agro Bali : Agricultural Journal*. 4(2): 177–191.
- Utama, P., Saylendara, A., dan Gugum Gunawar, 2015. Pengaruh Dosis Pupuk Hayati *Trichoderma* Sp. Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum*

- mengolena L.) Varietas Hibrida (The Effect of Trichoderma sp. Biofertilizers Against Growth and Yield Purple Eggplant Hybrid Varieties). *Jur. Agroekotek.* 7(2): 113–120.
- Widyaningtyas, M., dan Susanto, W. H. 2015. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Hidrokolid (Carboxy Methyl Cellulose, Xanthan Gum, Dan Karagenan) Terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar Varietas Ase Kuning. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri.* 3(2): 417–423.
- Yosi, S. 2017. Pengaruh Jenis Ubi Jalar, Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Pasta Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas L.*). *Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.* Skripsi.
- Yusriya, A. S., Brotodjojo, R. R. R., dan Solichah, C. 2023. Pengaruh Variasi Dosis *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium virens* Dalam Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium (Fusarium oxysporum)* Terhadap Hasil Tomat. *Agrivet.* 29(1): 11–24.
- Zakariyya, F. 2016. Menimbang Indeks Luas Daun sebagai Variabel penting Pertumbuhan Tanaman Kakao. *Warta Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia.* 28(3): 8–12.