

JURNAL METAMORFOSA
Journal of Biological Sciences

ISSN: 2302-5697

<http://ejournal3.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

Pengaruh Konsentrasi Dan Interval Waktu Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Akar Bambu Duri (*Bambusa blumeana*) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

The Effect of Concentration and Application Interval of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) from Thorny Bamboo Roots (*Bambusa blumeana*) on the Growth and Yield of Chili Pepper (*Capsicum frutescens* L.)

Lisna P.J. Tamba¹, Cicik Suriani²

^{1,2)} Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan
Jl. William Iskandar, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

*Email: ciciksuriani@unimed.ac.id

INTISARI

Kebutuhan cabai rawit yang berlangsung sepanjang tahun mendorong praktik budidaya secara intensif tanpa mempertimbangkan daya dukung lingkungan, sehingga berimplikasi pada penurunan produktivitas tanaman. Kondisi tersebut berkaitan erat dengan menurunnya kualitas dan kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik yang tidak terkendali. Upaya alternatif yang berkelanjutan untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dilakukan melalui pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) yang bersumber dari akar bambu duri (*Bambusa blumeana*). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perbedaan konsentrasi serta selang waktu aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR), termasuk interaksi antara kedua faktor tersebut, terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit. Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dua faktor, yang terdiri atas konsentrasi PGPR (0, 10, 20, 30, dan 40 ml L⁻¹) serta interval pemberian PGPR setiap 7 dan 14 hari. Variabel yang diamati mencakup parameter pertumbuhan dan komponen hasil tanaman, meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah bunga, jumlah buah, serta berat basah buah. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi PGPR berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter yang diamati, sedangkan interval aplikasi hanya berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Interaksi antara faktor konsentrasi dan interval aplikasi PGPR tidak berkontribusi secara signifikan terhadap respons tanaman. Konsentrasi 40 ml/L (K4) merupakan konsentrasi terbaik yang memiliki rata-rata 63,66 cm pada tinggi tanaman, jumlah daun 23,66 helai, diameter batang 12,86 mm, jumlah bunga 16,66, jumlah buah 17,16, dan berat basah 20,73 gram. Interval waktu 14 hari sekali (I2) merupakan interval waktu terbaik pada diameter batang dengan rata-rata 4,58 mm.

Kata kunci: Bambu duri, cabai rawit, interval waktu, konsentrasi, PGPR

ABSTRACT

The year-round demand for cayenne pepper has encouraged intensive cultivation practices that do not take into account the carrying capacity of the environment, resulting in decreased crop productivity. This condition is closely related to the decline in soil quality and fertility due to the

uncontrolled use of inorganic fertilizers. A sustainable alternative to address this problem can be achieved through the use of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) sourced from thorny bamboo roots (*Bambusa blumeana*). This study aims to examine the effect of different concentrations and application intervals of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR), including the interaction between these two factors, on the growth and yield of cayenne pepper plants. The experiment was designed using a two-factor randomized block design (RBD), consisting of PGPR concentrations (0, 10, 20, 30, and 40 ml L⁻¹) and PGPR application intervals of 7 and 14 days. The variables observed included growth parameters and crop yield components, such as plant height, number of leaves, stem diameter, number of flowers, number of fruits, and wet fruit weight. The observation data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and followed up with the Least Significant Difference (LSD) test. The results showed that increasing PGPR concentration had a significant effect on all observed parameters, while the application interval only had a significant effect on stem diameter. The interaction between PGPR concentration and application interval did not contribute significantly to plant response. A concentration of 40 ml/L (K4) was the best concentration, with an average plant height of 63.66 cm, 23.66 leaves, a stem diameter of 12.86 mm, 16.66 flowers, 17.16 fruits, and a wet weight of 20.73 grams. The 14-day interval (I2) was the optimal interval for stem diameter, with an average of 4.58 mm.

Keyword: *Thorny bamboo, chili pepper, time interval, concentration, PGPR*

PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) termasuk komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan dan digemari oleh masyarakat di Indonesia. Tanaman ini dikenal dengan cita rasanya yang pedas serta aromanya yang khas sehingga menggugah selera bagi sebagian orang (Anriyani *et al.*, 2022). Cabai rawit memiliki peranan yang sangat penting bagi masyarakat dari berbagai kalangan sehingga menyebabkan meningkatnya volume permintaan cabai rawit setiap tahun seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan teknologi. Hal ini menjadikan cabai rawit memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Murti *et al.*, 2024).

Kebutuhan cabai rawit yang relatif stabil sepanjang tahun mendorong praktik budidaya secara intensif tanpa mempertimbangkan kondisi lingkungan, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan produktivitas tanaman. Penurunan hasil tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain menurunnya kesuburan tanah, meningkatnya kehilangan air akibat suhu udara yang lebih tinggi, serta tekanan serangan organisme pengganggu tanaman (Muliati & Ete, 2017; Irfan *et al.*, 2022).

Penurunan kualitas kesuburan tanah sering kali dipicu oleh penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Aplikasi pupuk anorganik secara terus-menerus berisiko menimbulkan degradasi tanah dan ketidakseimbangan unsur hara. Dalam jangka panjang, pemanfaatan pupuk kimia dapat mengganggu sifat kimia, fisik, maupun biologi tanah (Alfarisi, 2024). Selain itu, dampak negatif lainnya mencakup berkurangnya kandungan bahan organik, terganggunya struktur tanah, serta meningkatnya potensi pencemaran lingkungan, yang jika terus berlanjut dapat menurunkan kualitas tanah dan berdampak pada kesehatan ekosistem (Fathoni *et al.*, 2024).

Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) merupakan salah satu strategi ramah lingkungan yang berpotensi meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit. Penelitian Sari & Chatri (2024) menunjukkan bahwa PGPR dapat menawarkan solusi ramah lingkungan untuk meningkatkan kesuburan lahan dan hasil panen dimana mikroorganismenya mampu memfiksasi nitrogen, melarutkan fosfat, menghasilkan hormon tumbuhan, dan melindungi tanaman dari hama dan penyakit. Kemudian menurut Simbolon & Tyasmoro (2022) PGPR juga dapat berperan dalam mengembalikan unsur hara karena terdapat beberapa bakteri dari kelompok PGPR yaitu bakteri penambat nitrogen. Bakteri ini mampu mendegradasi dan memanfaatkan sejumlah besar senyawa

organik, sekaligus membentuk interaksi positif dengan tanaman. Kehadirannya di daerah rizosfer memberikan kontribusi yang menguntungkan bagi sistem pertanian (Riono & Marlina, 2024). Koloni bakteri PGPR pada akar tanaman dapat berfungsi sebagai pupuk hayati, sehingga berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara esensial bagi tanaman (Singh, 2018).

Salah satu sumber perbanyakan PGPR dapat diperoleh dari akar bambu duri (*Bambusa blumeana*). Akar bambu duri banyak terkolonisasi bakteri *P. flourensensis* dan *Bacillus polymixa* yang memiliki peran pada proses fermentasi serta mampu melarutkan fosfat (P) dalam tanah dan mengendalikan beberapa jenis pathogen (Liana *et al.*, 2023).

Bakteri *Bacillus* dan *Pseudomonas* diketahui memiliki peran penting dalam menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman. *Bacillus* berkontribusi melalui kemampuannya dalam mensintesis hormon auksin yang mendukung peningkatan ketersediaan unsur hara di sekitar sistem perakaran. Sementara itu, *Pseudomonas* berperan dalam pengendalian patogen melalui produksi berbagai metabolit sekunder, seperti enzim ekstraseluler, hidrogen sianida (HCN), dan siderofor, yang efektif dalam menghambat perkembangan patogen tanaman (Hartono *et al.*, 2024). Oleh karena itu, bakteri yang terdapat dalam PGPR rizosfer bambu duri memiliki aktivitas yang mendukung proses pertumbuhan tanaman serta bersifat ramah terhadap lingkungan (Hardiansyah *et al.*, 2020).

Simbolon dan Tyasmoro (2022) melaporkan bahwa aplikasi PGPR yang berasal dari perakaran bambu pada dosis 15 ml/L memberikan respons pertumbuhan yang signifikan pada tanaman tomat. Haris *et al.* (2024) juga melaporkan bahwa aplikasi PGPR yang diisolasi dari akar bambu pada konsentrasi 20 ml L⁻¹ memberikan respons positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong (*Solanum melongena*). Selain itu, Anshori *et al.* (2022) berpendapat bahwa aplikasi PGPR akar bambu pada konsentrasi 12 ml/L efektif dalam mendukung pertumbuhan tanaman paprika (*Capsicum annuum* L.). Konsentrasi ini secara optimal mampu meningkatkan berat dan diameter buah, mendukung aktivitas mikroba di sekitar akar, serta memperbaiki penyerapan nutrisi. Selain itu, konsentrasi ini juga berkontribusi dalam mempercepat pembentukan akar, merangsang pertumbuhan tanaman, meningkatkan jumlah serta luas daun, dan membantu menjaga keseimbangan ekosistem tanah.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian dilakukan di lahan pertanian Desa Palipi, Kecamatan Palipi, Kabupaten Samosir, Sumatera Utara, selama bulan April sampai Juli 2025.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) berpola faktorial yang diulang sebanyak tiga kali (Saleh *et al.*, 2018). Perlakuan faktorial meliputi dua faktor, yaitu konsentrasi aplikasi PGPR dan interval waktu pemberiannya. Aplikasi PGPR dilakukan pada interval 7 dan 14 hari, dengan empat taraf konsentrasi, yaitu 10, 20, 30, dan 40 ml/L. Setiap konsentrasi dicampurkan ke dalam 1 liter air, kemudian diaplikasikan sebanyak 200 ml untuk setiap polybag.

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat seperti ember yang memiliki penutup, penggaris, meteran, jangka sorong, cangkul, handphone, alat tulis, polybag dengan ukuran 40x35 cm, pisau, kertas label, gelas ukur, alu, timbangan analitik, dan peralatan lain yang mendukung.

Bahan utama yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini berupa benih tanaman cabai rawit (*C. frutescens* L.), akar bambu duri, dedak, gula pasir, terasi, tanah humus dan air secukupnya.

Pelaksanaan Penelitian
Pembuatan Pupuk Hayati PGPR Akar Bambu Duri

Akar muda bambu diambil dari kedalaman 15 cm dari permukaan tanah, kemudian dibersihkan lalu dipipihkan menggunakan alu dan sebanyak 250 g ditimbang, selanjutnya ditempatkan ke dalam wadah, dan ditambahkan 1 L air matang. Wadah ditutup rapat untuk mencegah masuknya udara. Tahap ini merupakan proses fermentasi awal (biang) PGPR yang berlangsung selama tiga hari. Dicampur 500 gram dedak, 250 gram gula pasir, dan 20 gram terasi dengan 10 liter air kedalam sebuah panci lalu diaduk dan direbus hingga mendidih dan didinginkan. Biang PGPR disaring dan dicampurkan ke dalam media tersebut. Selanjutnya, campuran dalam wadah fermentasi kemudian diaduk merata, lalu wadah ditutup rapat dan dibiarkan mengalami proses fermentasi selama sekitar 14 hari. Keberhasilan dalam pembuatan PGPR akar bambu diketahui dari perubahan warna awal menjadi coklat kekuningan, terdapat endapan, memiliki buih dipermukaan dan munculnya aroma khas tape (Amrullah, 2023).

Persiapan Lahan dan Penanaman

Tanah yang digunakan untuk media penanaman merupakan tanah humus yang dimasukkan kedalam polybag ukuran 40x35 cm sebanyak 5 kg per polybag. Jumlah media tanam yang dibutuhkan sebanyak 30 polybag. Bibit cabai yang berusia 36 hari setelah disemai dan telah mempunyai 4 - 5 helai daun, siap dipindahkan ke polybag penanaman. Bibit cabai ditanam sedalam ±5cm dan di tiap polybag ditanam 1 bibit tanaman cabai.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan melalui observasi langsung yaitu dengan mengamati secara langsung setiap parameter yang diteliti pada pada semua perlakuan di setiap ulangan. Parameter pengamatan terdiri atas komponen pertumbuhan dan hasil tanaman, meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah bunga, jumlah buah, dan berat basah buah.

Analisis Data

Sebelum dilakukan analisis ragam, data pengamatan diuji pemenuhan asumsi normalitas dan homogenitas menggunakan uji Shapiro–Wilk dan Levene’s Test dengan kriteria signifikansi $p > 0,05$. Setelah memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, data dianalisis menggunakan Two-Way ANOVA untuk mengkaji pengaruh perlakuan PGPR, dan apabila terdapat perbedaan yang signifikan, pengujian dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN
Tinggi Tanaman

Hasil pengujian ANAVA pada berbagai waktu pengamatan, yaitu 14, 28, 48, dan 56 HST, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi PGPR memberikan respons yang signifikan terhadap tinggi tanaman cabai rawit dengan nilai $p < 0,05$. Sebaliknya, faktor interval waktu (I) maupun interaksi antara konsentrasi dan interval waktu (KI) tidak menunjukkan pengaruh signifikan pada tinggi tanaman.

Tabel 1. Uji Beda Nyata (BNT) Perlakuan Konsentrasi PGPR Akar Bambu Duri Terhadap Tinggi Tanaman Cabai Rawit Pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rerata			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
Konsentrasi PGPR 0 ml/L (K0/Kontrol)	19,08±3,20a	33,33±8,38a	39,83±8,30a	43,83±14,34a
Konsentrasi PGPR 10 ml/L (K1)	24,50±6,41ab	37,83±7,33a	47,00±3,94b	53,16±6,14ab
Konsentrasi PGPR 20 ml/L (K2)	24,00±3,11ab	37,66±3,77a	44,16±3,65ab	50,16±4,30ab
Konsentrasi PGPR 30 ml/L (K3)	28,16±6,99b	45,50±3,78b	51,50±5,35b	60,16±8,97b
Konsentrasi PGPR 40 ml/L (K4)	28,16±2,31b	43,00±7,82ab	52,33±5,78b	63,66±5,39b

Ket: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Pada hasil uji BNT pada Tabel 1, perlakuan konsentrasi PGPR memberikan respon berbeda nyata terhadap tinggi tanaman cabai rawit pada setiap waktu pengamatan. Pada umur 14 HST, perbedaan nyata terjadi antara K0 dengan K3 serta K0 dengan K4, dengan perbedaan terbesar ditunjukkan oleh perlakuan K3 dan K4 (rata-rata 28,16 cm). Pada waktu 28 HST, konsentrasi PGPR juga menandakan perbedaan nyata pada kombinasi K0 dan K3, K1 dan K3, serta K2 dan K3, dimana perlakuan K3 memberikan nilai rata-rata tertinggi yaitu 45,50 cm. Selanjutnya, pada umur 42 HST, perbedaan nyata ditemukan antara K0 dan K1, K0 dan K3, serta K0 dan K4, dengan perlakuan K4 menunjukkan pertumbuhan tertinggi (52,33 cm). Pada umur 56 HST, perbedaan nyata terjadi antara K0 dan K3 serta K0 dan K4, dimana perlakuan K4 kembali memberikan rata-rata tertinggi sebesar 63,66 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi PGPR, khususnya pada K4 cenderung memberikan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih baik.

Peningkatan tinggi tanaman cabai rawit yang diamati diduga berkaitan dengan peran PGPR dalam mensintesis hormon pengatur tumbuh, seperti sitokinin, auksin (IAA), dan giberelin, yang berfungsi dalam merangsang proses pemanjangan serta pembelahan sel pada jaringan batang (Karmila *et al.*, 2023; Valeriano *et al.*, 2023; Hamdayanty *et al.*, 2022). PGPR asal akar bambu duri mampu memanfaatkan triptofan dari eksudat akar sebagai prekursor dalam biosintesis auksin (Indole-3-Acetic Acid/IAA) melalui jalur indole-3-piruvat (IPyA). IAA yang dihasilkan kemudian diserap oleh akar dan ditranslokasikan ke batang, sehingga mengaktifkan kambium vaskular dan meningkatkan pembelahan sel ke arah radial. Proses ini menyebabkan penambahan jaringan xilem dan floem sekunder yang berkontribusi terhadap peningkatan diameter batang. Efek auksin tersebut diperkuat oleh sitokinin dan giberelin yang dihasilkan PGPR, sehingga tercipta keseimbangan hormonal yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman secara optimal (Vega-Celedón *et al.*, 2024; Sari *et al.*, 2024; Swarnakar & Chakraborty, 2025). Selain itu, mikroba PGPR mampu memperbaiki ketersediaan hara di sekitar perakaran, seperti memfiksasi nitrogen, melarutkan fosfat, dan menghasilkan senyawa siderofor yang mempermudah penyerapan hara oleh akar (Sari *et al.*, 2024). Ketersediaan hormon dan hara yang lebih baik mendorong laju pembelahan sel, sehingga tanaman yang diberi PGPR memiliki batang lebih panjang dibandingkan kontrol.

Sebaliknya dalam hasil penelitian, faktor interval waktu dan interaksi pada konsentrasi dan interval tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p > 0,05$) pada seluruh umur pengamatan yang menunjukkan bahwa waktu pemberian PGPR tidak mempengaruhi secara nyata respon pertumbuhan tanaman. Hal ini dimungkinkan karena efek PGPR dipengaruhi oleh kesesuaian waktu aplikasi dengan fase pertumbuhan tanaman. Jika aplikasi tidak bertepatan dengan fase yang paling membutuhkan hormon, maka tambahan aplikasi tidak banyak meningkatkan pertumbuhan. Temuan ini sesuai pada hasil penelitian Fadli *et al.* (2021) yang mengatakan bahwa perbedaan interval aplikasi PGPR tidak selalu menghasilkan respons pertumbuhan yang signifikan apabila frekuensi pemberiannya tidak sesuai dengan kebutuhan optimal tanaman. Efektivitas PGPR ditentukan oleh kecukupan unsur hara yang tersedia di dalam tanah dengan jumlah yang memadai serta ketepatan waktu aplikasinya, sehingga variasi interval yang tidak tepat belum tentu memberikan dampak yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, peningkatan tinggi tanaman lebih dipengaruhi oleh konsentrasi PGPR yang diberikan dibandingkan dengan interval aplikasinya.

Jumlah Daun

Hasil pengujian ANAVA pada berbagai waktu pengamatan, yaitu 14, 28, 48, dan 56 HST, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi PGPR memberikan respons yang signifikan terhadap jumlah daun cabai rawit dengan nilai $p < 0,05$. Hal ini menandakan bahwa pemberian PGPR akar bambu duri dengan berbagai konsentrasi mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara signifikan.

Sebaliknya, faktor interval waktu (I) maupun interaksi antara konsentrasi dan interval waktu (KI) tidak menunjukkan pengaruh signifikan pada tinggi tanaman.

Tabel 2. Uji Beda Nyata (BNT) Perlakuan Konsentrasi PGPR Akar Bambu Duri Terhadap Jumlah Daun Cabai Rawit Pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rerata			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
Konsentrasi PGPR 0 ml/L (K0/Kontrol)	2,50±0,54a	6,16±0,75a	9,83±1,72a	11,16±3,48a
Konsentrasi PGPR 10 ml/L (K1)	3,50±0,54b	11,33±2,06b	16,00±2,28b	18,83±2,99b
Konsentrasi PGPR 20 ml/L (K2)	3,66±0,51bc	11,83±1,60bc	16,50±1,87b	19,50±3,44b
Konsentrasi PGPR 30 ml/L (K3)	4,00±0,63bc	13,16±1,47c	16,33±2,16b	19,50±2,25b
Konsentrasi PGPR 40 ml/L (K4)	4,33±0,81c	15,00±1,67d	20,00±3,40c	23,66±2,50c

Ket: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Pada hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang disajikan pada Tabel 2, perlakuan konsentrasi PGPR menandakan perbedaan yang signifikan terhadap jumlah daun cabai rawit pada seluruh waktu pengamatan. Pada umur 14 HST, perbedaan nyata terlihat pada hampir seluruh taraf perlakuan, dengan konsentrasi 40 ml/L (K4) menghasilkan jumlah daun tertinggi, yaitu rata-rata 4,33 helai. Pola yang serupa juga teramati pada umur 28 HST, di mana seluruh perlakuan menunjukkan perbedaan nyata dan perlakuan K4 tetap memberikan jumlah daun paling tinggi dengan nilai rata-rata 15,00 helai. Hal serupa terjadi pada umur 42 HST, di mana seluruh kombinasi perlakuan menunjukkan perbedaan nyata dan K4 memberikan hasil tertinggi sebesar 20,00 helai. Pada umur 56 HST, seluruh perlakuan juga berbeda nyata, dan K4 kembali menjadi perlakuan dengan jumlah daun terbanyak, yaitu 23,66 helai.

Perlakuan konsentrasi 40 ml/L (K4) secara konsisten menghasilkan jumlah rata-rata daun tertinggi dibandingkan kontrol dan konsentrasi lain, yang mengindikasikan dosis PGPR yang cukup mampu meningkatkan percepatan pertumbuhan daun cabai rawit. Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil yang dilaporkan oleh Anriyani *et al.* (2022), yang menunjukkan bahwa aplikasi PGPR pada dosis 40 mL/L mampu memberikan respons optimal terhadap peningkatan jumlah daun dengan nilai rata-rata mencapai 42 helai. Hasil yang konsisten juga dilaporkan oleh Purnamasari *et al.* (2023), di mana perlakuan konsentrasi PGPR sebesar 40 mL/L menghasilkan jumlah daun tertinggi, yaitu rata-rata 69,78 helai, dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi lainnya. Efek ini terkait dengan kemampuan PGPR memproduksi auksin memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan daun tanaman karena hormon ini membantu merangsang perkembangan jaringan meristem calon daun sehingga memperbanyak daun baru (Sopiana *et al.*, 2022; Maulida *et al.*, 2024).

Sementara itu, perlakuan interval aplikasi PGPR serta interaksi antara interval dan konsentrasi tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun pada seluruh periode pengamatan. Temuan ini konsisten pada hasil penelitian Purniawati *et al.* (2021) dan Fadli *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa perbedaan interval pemberian PGPR tidak memberikan respons nyata terhadap pembentukan jumlah daun. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan ketidaksesuaian frekuensi aplikasi PGPR dengan kebutuhan fisiologis tanaman, sehingga aktivitas bakteri dalam menyediakan unsur hara belum berlangsung secara optimal. Jika aplikasi tidak bertepatan dengan fase yang paling membutuhkan hormon, maka tambahan aplikasi tidak banyak meningkatkan pertumbuhan.

Diameter Batang

Berdasarkan hasil analisis varians (ANOVA) pada waktu 14, dan 28 HST, faktor konsentrasi dan interval waktu menunjukkan pengaruh nyata terhadap diameter batang cabai rawit dengan nilai signifikan $p < 0,05$. Sedangkan pada umur 42 dan 56 HST, pengaruh PGPR mulai terlihat nyata hanya pada perlakuan konsentrasi yang memberikan perbedaan signifikan terhadap diameter batang cabai rawit dengan nilai signifikansi $p < 0,05$.

Tabel 3. Uji Beda Nyata (BNT) Perlakuan Konsentrasi PGPR Akar Bambu Duri Terhadap Diameter Batang Cabai Rawit Pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rerata			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
Konsentrasi PGPR 0 ml/L (K0/Kontrol)	1,73±0,13a	3,15±0,10a	7,15±2,02a	8,86±2,49a
Konsentrasi PGPR 10 ml/L (K1)	2,10±0,14b	4,25±0,47b	8,30±1,63ab	11,67±1,17b
Konsentrasi PGPR 20 ml/L (K2)	2,25±0,10b	4,68±0,10c	9,60±1,56b	11,31±1,28b
Konsentrasi PGPR 30 ml/L (K3)	2,60±0,26c	5,28±0,26d	8,65±1,0ab	12,21±1,91b
Konsentrasi PGPR 40 ml/L (K4)	3,55±0,53d	5,53±0,29e	10,40±1,15b	12,86±1,61b

Ket: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Tabel 4. Uji Lanjut (*Pairwise Comparisons*) Perlakuan Interval Waktu PGPR Akar Bambu Duri Terhadap Diameter Batang Cabai Rawit Pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rerata	
	14 HST	28 HST
Interval Waktu Pemberian PGPR 7 hari sekali (I1)	2,34 ± 0,57a	4,35 ± 0,79a
Interval Waktu Pemberian PGPR 14 hari sekali (I2)	2,55 ± 0,77b	4,58 ± 0,93b

Ket: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Hasil uji BNT pada setiap waktu pengamatan menunjukkan bahwa aplikasi PGPR pada konsentrasi 40 ml/L (K4) menghasilkan respon tinggi tanaman terhadap perlakuan yang secara signifikan lebih tinggi daripada perlakuan konsentrasi lainnya. Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa pemberian PGPR pada dosis yang lebih tinggi mampu mendukung terbentuknya populasi bakteri yang memadai dalam meningkatkan ketersediaan hormon pengatur tumbuh serta nutrisi yang berperan dalam pembesaran jaringan batang. Menurut Sari *et al.* (2024) dan Purnamasari *et al.* (2023), PGPR dengan konsentrasi 40 ml/L terbukti mampu meningkatkan parameter vegetatif tanaman cabai, termasuk diameter batang, melalui peningkatan aktivitas hormon dan penyerapan unsur hara. Hal ini menunjukkan bahwa PGPR pada konsentrasi optimal mampu meningkatkan pembelahan dan pemanjangan sel pada jaringan batang, meningkatkan ketebalan batang sebagai respon terhadap peningkatan aktivitas fisiologis dan nutrisi tanaman.

Interval aplikasi PGPR terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap diameter batang pada umur 14 dan 28 HST, dengan perlakuan interval 14 hari (I2) menghasilkan diameter batang yang lebih besar dibandingkan interval 7 hari (I1). PGPR berperan sebagai biostimulan melalui kemampuannya dalam memicu sintesis hormon pengatur tumbuh, khususnya auksin dan giberelin. Kedua hormon tersebut banyak ditemukan pada meristem apikal dan jaringan embrio serta berfungsi dalam proses pemanjangan sel, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman (Putri *et al.*, 2024). Interval aplikasi PGPR selama dua minggu diduga mampu menjaga ketersediaan hormon tanaman pada kondisi yang lebih optimal dibandingkan dengan interval pemberian satu minggu. Temuan ini sesuai pada hasil Anisa (2020) dan Agustina (2023), yang melaporkan bahwa interval pemberian PGPR dua minggu sekali memberikan respons pertumbuhan terbaik dibandingkan dengan perlakuan interval lainnya.

Di sisi lain, kombinasi antara perlakuan konsentrasi dan interval pemberian aplikasi PGPR tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan pada seluruh umur pengamatan. Temuan ini konsisten dengan laporan Putri *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa interaksi antara konsentrasi dan frekuensi aplikasi PGPR tidak memberikan respons nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Tidak signifikannya interaksi

tersebut mengindikasikan bahwa efek masing-masing faktor bersifat independen, di mana pengaruh suatu faktor relatif seragam pada setiap taraf faktor lainnya dan sejalan dengan pengaruh utamanya (Hanafiah, 2010).

Jumlah Bunga

Berdasarkan hasil analisis varians (ANOVA) pada umur 49, 56, 63, dan 70 hari setelah tanam (HST), pengaruh PGPR mulai terlihat nyata di mana perlakuan konsentrasi memberikan perbedaan signifikan terhadap jumlah bunga cabai rawit dengan nilai signifikansi $p < 0,05$. Sebaliknya, faktor interval waktu (I) maupun interaksi antara konsentrasi dan interval waktu (KI) tidak menunjukkan pengaruh signifikan pada tinggi tanaman.

Tabel 5. Uji Beda Nyata (BNT) Perlakuan Konsentrasi PGPR Akar Bambu Duri Terhadap Jumlah Bunga Cabai Rawit Pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rerata			
	49 HST	56 HST	63 HST	70 HST
Konsentrasi PGPR 0 ml/L (K0/Kontrol)	3,33±0,51a	5,33±0,51a	6,66±0,81a	8,16±0,75a
Konsentrasi PGPR 10 ml/L (K1)	5,66±0,51b	7,66±0,51b	9,50±0,54b	11,16±0,98b
Konsentrasi PGPR 20 ml/L (K2)	6,00±0,63b	8,50±0,54c	9,33±0,51b	10,50±0,54b
Konsentrasi PGPR 30 ml/L (K3)	6,16±0,75b	9,66±0,81d	10,83±1,16c	12,66±1,36c
Konsentrasi PGPR 40 ml/L (K4)	9,66±0,81c	12,66±0,81e	14,50±1,26d	16,66±0,81d

Ket: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Hasil uji BNT pada setiap waktu pengamatan menunjukkan bahwa aplikasi PGPR pada konsentrasi 40 ml/L (K4) menghasilkan peningkatan tinggi tanaman yang secara signifikan lebih tinggi daripada konsentrasi perlakuan lainnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa pemberian PGPR pada taraf konsentrasi yang optimal mampu mengintensifkan aktivitas fisiologis tanaman yang berperan dalam pembentukan primordia bunga. PGPR diketahui dapat menghasilkan hormon sitokinin yang berperan dalam diferensiasi jaringan dan pembentukan tunas bunga (Sari *et al.*, 2024). Selain itu, peningkatan konsentrasi PGPR juga memperkuat sistem perakaran sehingga penyerapan unsur hara seperti nitrogen dan fosfor menjadi lebih efisien, mendukung pembentukan organ generatif (Purnamasari *et al.*, 2023).

Sementara itu, perlakuan interval waktu aplikasi PGPR dan interaksi dari konsentrasi dan interval tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap jumlah bunga pada seluruh umur pengamatan. Hasil ini sesuai dengan temuan Purniawati *et al.* (2021) dan Fadli *et al.* (2021) yang melaporkan bahwa perbedaan interval pemberian PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap pembentukan bunga. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan ketidaktepatan waktu aplikasi PGPR terhadap fase fisiologis tanaman yang membutuhkan dukungan hormon dan hara secara optimal, sehingga aktivitas bakteri dalam menyediakan unsur hara belum berlangsung secara maksimal. Aplikasi PGPR yang tidak bertepatan dengan fase kritis pembungaan cenderung memberikan respons pertumbuhan yang terbatas. Penelitian ini mengonfirmasi temuan Fadli *et al.* (2021) yang melaporkan bahwa kecukupan dan ketepatan waktu ketersediaan unsur hara berperan penting dalam mendukung pertumbuhan serta perkembangan tanaman secara optimal.

Jumlah Buah

Konsentrasi PGPR memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap jumlah buah cabai rawit berdasarkan hasil analisis statistik, sementara interval aplikasi dan interaksi kedua faktor tersebut tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembentukan jumlah

buah cabai rawit lebih ditentukan oleh tingkat konsentrasi PGPR yang diberikan dibandingkan dengan frekuensi aplikasinya.

Tabel 6. Uji Beda Nyata (BNT) Perlakuan Konsentrasi PGPR Akar Bambu Duri Terhadap Jumlah Buah Cabai Rawit Umur 70 HST

Perlakuan	Rerata
Konsentrasi PGPR 0 ml/L (K0/Kontrol)	7,50 ± 0,54a
Konsentrasi PGPR 10 ml/L (K1)	11,16 ± 0,98b
Konsentrasi PGPR 20 ml/L (K2)	10,50 ± 0,54b
Konsentrasi PGPR 30 ml/L (K3)	12,66 ± 1,36c
Konsentrasi PGPR 40 ml/L (K4)	17,16 ± 1,47d

Ket: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Pada perlakuan konsentrasi, aplikasi PGPR pada taraf K4 (40 ml/L) memperoleh jumlah buah paling tinggi dengan nilai rata-rata 17,16 buah dan berbeda nyata dibandingkan semua perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan tanpa PGPR (K0) hanya menghasilkan rata-rata 7,50 buah per tanaman. Peningkatan jumlah buah tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi PGPR mampu mengoptimalkan aktivitas bakteri dalam mensintesis hormon pengatur tumbuh, seperti giberelin, auksin dan sitokinin, yang memiliki peran penting dalam proses pembungaan dan pembentukan buah. Selain itu, keberadaan PGPR juga berkontribusi dalam meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur hara makro, khususnya nitrogen dan fosfor, yang mendukung perkembangan dan pembentukan buah secara optimal (Sari *et al.*, 2024; Purnamasari *et al.*, 2023).

Penelitian ini mengonfirmasi temuan Purnamasari *et al.* (2023) dan Anriyani *et al.* (2022) yang melaporkan bahwa aplikasi PGPR pada konsentrasi 40 ml L⁻¹ secara signifikan meningkatkan jumlah buah cabai rawit dibandingkan dengan perlakuan berkonsentrasi rendah. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya aktivitas metabolisme tanaman akibat produksi fitohormon yang optimal serta peningkatan luas daun yang menunjang proses fotosintesis. Semakin banyak fotosintat yang dihasilkan, maka semakin banyak pula energi yang dialokasikan untuk pembentukan buah (Ichwan *et al.*, 2022). Maharani *et al.* (2024) menjelaskan bahwa aktivitas PGPR di wilayah rizosfer berperan dalam meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur hara esensial bagi tanaman melalui proses pelarutan fosfat dan fiksasi nitrogen. Ketersediaan hara tersebut selanjutnya dimanfaatkan dalam proses metabolisme tanaman untuk sintesis protein, karbohidrat, hormon, dan enzim, sehingga mendukung percepatan proses pemanjangan, pembesaran serta pembelahan sel.

Di sisi lain, perlakuan interval waktu aplikasi PGPR serta interaksi dari konsentrasi dan interval tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah buah. Kondisi ini diduga berkaitan dengan ketidaksesuaian frekuensi aplikasi PGPR terhadap kebutuhan fisiologis tanaman, sehingga aktivitas bakteri dalam menyediakan unsur hara belum berlangsung secara optimal. Temuan tersebut sesuai dengan laporan Fadli *et al.* (2021), yang mengatakan bahwa perbedaan interval aplikasi PGPR, yaitu 6, 12, dan 18 hari, tidak menghasilkan perbedaan nyata terhadap hasil tanaman akibat keterbatasan ketersediaan unsur hara dalam jumlah optimum pada setiap interval perlakuan.

Berat Basah Buah

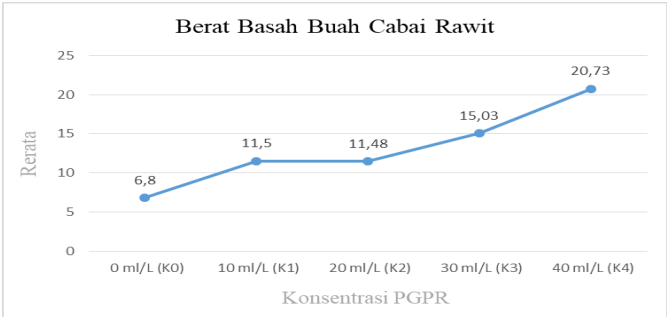
Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi PGPR akar bambu duri berpengaruh yang signifikan terhadap berat basah tanaman cabai rawit, sedangkan perlakuan interval waktu aplikasi serta interaksi antara konsentrasi dan interval tidak memiliki pengaruh yang signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan berat basah tanaman lebih dipengaruhi oleh konsentrasi PGPR yang diberikan dibandingkan dengan frekuensi aplikasinya.

Tabel 7. Uji Beda Nyata (BNT) Perlakuan Konsentrasi PGPR Akar Bambu Duri Terhadap Berat Basah Cabai Rawit Umur 70 HST

Perlakuan	Rerata
Konsentrasi PGPR 0 ml/L (K0/Kontrol)	6,80 ± 0,48a
Konsentrasi PGPR 10 ml/L (K1)	11,50 ± 0,97b
Konsentrasi PGPR 20 ml/L (K2)	11,48 ± 0,57b
Konsentrasi PGPR 30 ml/L (K3)	15,03 ± 1,70c
Konsentrasi PGPR 40 ml/L (K4)	20,73 ± 1,75d

Ket: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Perlakuan konsentrasi tertinggi, yaitu K4 (40 ml/L), menghasilkan nilai berat basah tanaman paling tinggi dengan rata-rata sebesar 20,73 g dan berbeda nyata dibandingkan seluruh perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan tanpa aplikasi PGPR (K0) hanya menghasilkan berat basah sebesar 6,80 g. Peningkatan bobot segar tersebut mengindikasikan bahwa aplikasi PGPR pada konsentrasi tinggi mampu mengoptimalkan aktivitas fisiologis tanaman, termasuk peningkatan serapan air dan unsur hara serta efisiensi proses fotosintesis, yang secara langsung berkontribusi terhadap akumulasi biomassa. Temuan ini sesuai dengan hasil laporan Nabila *et al.* (2025), yang melaporkan bahwa pemberian PGPR pada konsentrasi 40 ml/L dapat mempercepat pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan berat segar tanaman secara signifikan.



Gambar 1. Grafik rerata Berat Basah Buah Cabai Rawit yang menunjukkan peningkatan berat basah tanaman seiring bertambahnya konsentrasi PGPR hingga 40 ml/L, yang mengindikasikan bahwa respon tanaman belum mencapai titik jenuh pada konsentrasi tersebut.

PGPR diketahui memiliki kemampuan dalam mensintesis hormon pengatur tumbuh, antara lain sitokinin, giberelin, dan auksin, yang berperan dalam proses pemanjangan sel serta stimulasi pembelahan jaringan tanaman (Riono & Marlina, 2024). Selain itu, aktivitas mikroba yang tergabung dalam PGPR turut meningkatkan ketersediaan unsur hara esensial seperti kalium, nitrogen, dan fosfor melalui mekanisme fiksasi dan pelarutan hara, sehingga mendukung perkembangan jaringan tanaman secara lebih optimal (Kogoya *et al.*, 2025; Sari *et al.*, 2024). Peningkatan penyerapan air dan unsur hara ini menyebabkan turgor sel lebih baik dan kandungan air jaringan lebih tinggi, sehingga berat basah tanaman meningkat seiring meningkatnya konsentrasi PGPR.

Di sisi lain, perlakuan interval waktu aplikasi PGPR serta interaksi dari interval dan konsentrasi tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap berat basah tanaman. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan kemampuan koloni bakteri PGPR yang telah beradaptasi dan menetap di zona perakaran (rizosfer) untuk bertahan serta tetap aktif dalam periode yang relatif panjang, sehingga perbedaan frekuensi aplikasi tidak menghasilkan respons pertumbuhan yang berbeda secara nyata. Temuan ini sejalan dengan laporan Anisa (2020), yang menyatakan bahwa variasi interval pemberian PGPR tidak memberikan hasil signifikan terhadap hasil tanaman, karena efektivitas PGPR lebih

ditentukan oleh keberhasilan kolonisasi dan aktivitas mikroba di sistem perakaran dibandingkan dengan frekuensi aplikasinya.

KESIMPULAN

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian konsentrasi PGPR akar bambu duri memberikan pengaruh signifikan terhadap seluruh parameter pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit (*C. frutescens* L.), meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah bunga, jumlah buah, dan berat basah pada beberapa waktu pengamatan. Perlakuan konsentrasi 40 ml/L (K4) menunjukkan respons terbaik dengan nilai rata-rata sebesar 63,66 cm pada tinggi tanaman, jumlah daun 23,66 helai, diameter batang 12,86 mm, jumlah bunga 16,66 kuntum, jumlah buah 17,16 buah, serta berat basah tanaman 20,73 g.
2. Faktor interval waktu aplikasi PGPR akar bambu duri berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman cabai rawit, khususnya pada diameter batang pada umur 14 dan 28 HST. Interval aplikasi 14 hari sekali memberikan hasil terbaik dengan rata-rata diameter batang sebesar 4,58 mm.
3. Interaksi dari konsentrasi dan interval waktu aplikasi PGPR akar bambu duri tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan maupun hasil tanaman cabai rawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I. L. dan N. A. (2023). Pengaruh Aplikasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Melon (*Cucumis melo* L) Sistem Hidroponik. *Teknis EBONI*, 13(1), 30–37. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/210024/>
- Alfarisi, S. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Terong Ungu (*Solanum melongena* L.). *Biofarm*, 20(1), 56–64. <https://www.jurnal.unikal.ac.id.puskomceria.com/index.php/biofarm/article/download/4255/2356>
- Amrullah, M. I. (2023). Pelatihan Pembuatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*. *Jurnal Bina Desa*, 5(2), 152–160. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jurnalbinadesa>
- Anisa, H. (2020). Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bunga Kol (*Brassica oleraceae* var. botrytis L.). *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(2). <https://jurnal.unikal.ac.id.puskomceria.com/index.php/biofarm/article/view/1139/877>
- Anriyani, Herwati, A., & Nining Haerani. (2022). Uji Efektifitas PGPR Akar Bambu dan Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Agrotan*, 8(2), 4–6. <https://ejournals.umma.ac.id/index.php/agrotan/article/download/1529/936/7180>
- Anshori, B. A., Ihsan, M., & Widiastuti, L. (2022). Pengaruh PGPR dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Paprika (*Capscium annuum*, L.) di Dataran Rendah. *Daun: Jurnal Ilmiah Pertanian Dan Kehutanan*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.33084/daun.v9i1.3473>
- Fadli., Iinnaninengseh., Auliah, M. R. (2021). Pengaruh Interval Pemberian PGPR Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica carantia* L). *Journal Peqquruang: Conference Series*, 3(1), 290=294. <https://journal.lppm-unasman.ac.id/index.php/peqquruang/article/view/1984>
- Fathoni, Z., Lubis, A., Nainggolan, S., & Napitupulu, R. R. P. (2024). Sustainable Agriculture : Alih Fungsi Penggunaan Pupuk Kimia Menjadi Pupuk Organik Oleh Petani Padi Sawah Di Desa Setiris. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 107–116. <https://doi.org/10.61930/melayani.v1i3.130>
- Hamdayanty, Asman, Sari, K. W., & Attahira, S. S. (2022). Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (Pgpr) Asal Akar Tanaman Bambu Terhadap Pertumbuhan

- Kecambah Padi. *Jurnal Ecosolum* 29, 11(1), 29–37. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.V11i1.21144>
- Hanafiah, K.A. (2010). *Rancangan Percobaan*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Hardiansyah, M. Y., Musa, Y., & Jaya, A. M. (2020). Identifikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* pada Rizosfer Bambu Duri dengan Gram KOH 3%. *Agrotechnology Research Journal*, 4(1), 41–46. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i1.40875>
- Haris, A., Ibrahim, B., Akbar, A., & Rismayanti. (2024). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terong pada Berbagai Media Tanam dan Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). *Jurnal Galung Tropika*, 13(1), 59–69. <https://doi.org/10.31850/jgt.v13i1.121>
- 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. <https://doi.org/10.37149/jimdp.v9i3.1154>
- Ichwan, B., Rinaldi, R., & Malini, H. (2022). Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* Alami dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah. *Jurnal Agroecotania: Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian*, 4(2), 1–10. <https://doi.org/10.22437/agroecotania.v4i2.20436>.
- Irfan, A., Aziz, M. A., & Jamin, F. S. (2022). Pengaruh Beberapa PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Lahan Pertanian Tropis (JLPT)*, 1(1), 17–21. <https://doi.org/10.56722/jlpt.v1i1.15179>
- Karmila, K., Marlina Mustafa, & Mustafa R. (2023). Pengaruh Pemberian Giberelin Acid dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dari Akar Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). Perbal: *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(2), 172–183. <https://doi.org/10.30605/perbal.v11i2.2737>
- Kogoya, M., Paulus, J. M., & Sompotan, S. (2025). Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Transdisiplin Pertanian*, 5(2), 1073–1078. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jisep/article/view/62098>
- Liana, L., Mustafa, M., & Syahri, Y. F. (2023). Pengaruh Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Dengan Perlakuan Biang Bakteri Akar Bambu. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 7(2), 195–204. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v7i2.357>
- Maharani, N. C., Tripama, B., & Wijaya, I. (2024). Pengaruh Konsentrasi Dan Interval Waktu Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). 4, 26–38. <https://doi.org/10.47134/callus.v2i4.2953>
- Maulida, N., Rahmawati, A., Dewi, T. K., Widowati, T., Kartika, T., Guswenrivo, I., Nugroho, T., Supriatna, A., Matematika, F., Pakuan, U., Riset, P., Terapan, M., Riset, O., Riset, B., Brin, N., Riset, P., Terapan, Z., Riset, O., Riset, B., & Brin, N. (2024). Analisis Kemampuan Produksi Auksin dari Bakteri Endofit dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dalam Akar Cabai Merah Keriting (*Capsicum annum* L.) *Analysis of Auxin Production Ability of Endophytic Bacteria and Plant Growth Promoting Rhizobac*. *Manilkara*, 3(1), 10–21. <https://doi.org/10.33830/Manilkara.v3i1.9817.2024>
- Muliati, F., & Ete, A. (2017). Pertumbuhan Dan Hasil Tanam Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Yang Diberi Berbagai Pupuk Organik Dan Jenis Mulsa. *E-J. Agrotekbis*, 5(4), 449–457. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/176>

- Murti, E. K. C., Hastuti, P. B., & Astuti, Y. T. M. (2024). Pengaruh PGPR dan Kompos Terhadap Pertumbuhan Hasil Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Agroforetech*, 2, 29–36. <https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/view/1056>
- Nabila, J., Fatmawaty, A. A., Roidelindho, K., & Susiyanti, S. (2025). Efektivitas Pupuk Kotoran Sapi dan Pemacu Pertumbuhan Akar Bambu terhadap Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian*, 10(1), 98–108. <https://doi.org/10.37149/jimdp.v10i1.1790>
- Purnamasari, T., Zakaria, F., & Pratama Solihin, A. (2023). Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* Akar Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal JATT*, 12(1), 69–78. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JATT/article/view/21857>
- Purniawati, D. W., Nizar, A., & Rahmi, A. (2021). Pengaruh Konsentrasi Dan Interval Pemberian PGPR Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* Var. Acephala) Desak Wayan. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 25(1), 59–64. <https://doi.org/10.25077/jtpa.25.1.59-64.2021>
- Putri, E. A. H., Subaedah, S., & Hidrawati, H. (2024). Pengaruh Konsentrasi Dan Interval Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Ekstrak Akar Bambu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 5(3), 262–270. <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v5i3.637>
- Riono, Y., & Marlina, M. (2024). Uji Efektivitas *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Dari Akar Bambu Kuning (*Bambusa* sp.) Untuk Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* Var) Pada Media Gambut. *Selodang Mayang: Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir*, 10(2), 110–117. <https://doi.org/10.47521/selodangmayang.v10i2.381>
- Saleh, H., Wulandari, S., & Meli, A. (2018). Metodologi Penelitian Biologi. In *Metodologi Penelitian Biologi*.
- Sari, R. M., Suswati, D., & Nuriman, M. (2024). Uji Efektivitas *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Dari Akar Bambu Terhadap Ketersediaan Hara N, P, K Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Di Tanah Aluvial. *Jurnal Untan*, 14 (2), 285–296. <https://doi.org/10.26418/jspe.v14i2.87606>
- Simbolon, M., & Tyasmoro, S. Y. (2022). Pengaruh Dosis PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Pada Sistem Tanam Monokultur dan Tumpangsari. *Produksi Tanaman*, 010(09), 509–522. <https://doi.org/10.21776/ub.protan.2022.010.09.07>
- Singh, I. (2018). *Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and their various mechanisms for plant growth enhancement in stressful conditions: a review*. *European Journal of Biological Research*, 8(4), 191–213. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1455995>
- Sopiana, S., Setiawan, B., Rosmalinda, R., & Nurhayati, N. (2022). Volume Dan Frekuensi Aplikasi PGPR Akar Bambu Terhadap Pertumbuhan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) *Single Bud Chips*. *Journal of Agro Plantation (JAP)*, 1(1), 17–26. <https://doi.org/10.58466/jap.v1i1.352>
- Swarnakar, S., & Chakraborty, A. P. (2025). *Bacillus pumilus*: A potent IAA producing PGPR with PGP traits and antagonism against *Fusarium equiseti*. *Discover Plants*, 2, 183. <https://doi.org/10.1007/s44372-025-00277-2>
- Valeriano, G., Mawandha, H. G., & Kristalisasi, E. N. (2023). Pengaruh Aplikasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Air Leri terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery. *AGROISTA : Jurnal Agroteknologi*, 7(1), 60–67. <https://doi.org/10.55180/agi.v7i1.574>
- Vega-celed, P., Castillo-novales, D., Bravo, G., & Franco, C. (2024). *Synthesis and Degradation of the Phytohormone Indole-3-Acetic Acid by the Versatile Bacterium Paraburkholderia xenovorans*

LB400 and Its Growth Promotion of Nicotiana tabacum Plant.
<https://doi.org/10.3390/plants13243533>