

**Respon Pertumbuhan Tanaman Tomat Terhadap Aplikasi Pgpr Akar Bambu
(*Bambusa Vulgaris*)**

***Growth Response Of Tomato Plants To Applied Bamboo Root (*Bambusa Vulgaris*)
Pgpr***

Vika Maulida*¹, Sasi Gendro Sari¹, Siswoyo²

¹Universitas Lambung Mangkurat; Jl. Ahmad Yani KM 36, (0511)4773112

²Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Banjarbaru, Kalimantan Selatan
e-mail: *¹vikamaulida56@gmail.com

ABSTRAK

PGPR adalah kelompok bakteri menguntungkan yang mengkolonisasi rizosfer. Salah satu jenis bakteri yang diduga ada pada akar bambu kuning adalah *Paenibacillus polymyxa*. Bakteri ini bersifat antagonis terhadap pertumbuhan patogen dan juga memiliki sifat menginduksi ketahanan tanaman sehingga banyak dimanfaatkan sebagai agensia hayati. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pemberian PGPR dari akar bambu kuning terhadap pertumbuhan tanaman tomat dan menentukan konsentrasi PGPR yang efektif untuk meningkatkan hasil produksi tanaman tomat. Rancangan penelitian menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 4 perlakuan yaitu 0 ml/L, 5 ml/L, 10 ml/L, dan 15 ml/L. Analisis data menggunakan uji Anova dan dilanjutkan dengan uji DMRT dengan taraf 5% menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam meningkatkan jumlah tangkai daun, jumlah buah pertanaman, bobot buah, dan panjang akar. Perlakuan terbaik untuk tinggi tanaman, jumlah tangkai daun, jumlah buah pertanaman dan bobot buah diperoleh pada konsentrasi 10 ml/L sedangkan untuk panjang akar konsentrasi PGPR terbaik dengan konsentrasi paling tinggi yaitu 15 ml/L.

Kata kunci : PGPR, *P. polymyxa*, Tomat

ABSTRACT

Plant Growth Promoting Rhizobacteria is a group of beneficial bacteria that aggressively colonize rhizosphere. The bacteria suspected to exist in the roots of the yellow bamboo is *Paenibacillus polymyxa*. This bacterium is antagonistic to the growth of pathogens and also has the property of inducing plants resistance so that it is widely used as a biological agent. This study aims to examine the effect of giving PGPR from the roots of yellow bamboo on the growth of tomato plants and determine the effective concentration of PGPR to increase the yield of tomato plants. The research design used a completely randomized design with 4 treatments concentration of PGPR, namely 0 ml/L, 5 ml/L, 10 ml/L, and 15 ml/L. Data analysis using the Anova test with a level of 5% showed that there was no significant difference in increasing plant height, number of petioles, number of fruit planted, fruit weight, and root length. The best treatment for plant height, number of petioles, number of fruit planted and fruit weight was obtained by PGPR treatment using 10 ml/L whereas the best PGPR concentration of root length was 15 ml/L.

Keywords : PGPR, *P. Polymyxa*, Tomato

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi besar dalam produk hortikultura karena merupakan negara tropis. Tingginya hasil hortikultura didukung oleh kekayaan sumber daya alam dan ketersediaan lahan pertanian luas (Hadi & Sita, 2018). Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) adalah komoditas hortikultura unggulan yang menguntungkan karena memiliki harga yang relatif murah dan memiliki banyak manfaat. Buah tomat mempunyai kandungan antioksidan yang tinggi seperti senyawa karotenoid, vitamin A, potasium, polifenol, dan vitamin C (Junnaeni *et al.*, 2019). Bentuk dan warna buah tomat sangat beragam. Buah tomat masak berwarna kuning, orange, hingga merah. Bentuk tomat ada yang lonjong dan membulat dengan tekstur lunak, tersusun atas daging dan mengandung banyak air. Tomat digunakan sebagai sayuran, obat-obatan, saus, bahkan sebagai bahan kosmetik (Halid, 2021). Tomat digunakan dalam rumah tangga dan berbagai keperluan industri. Untuk memenuhi permintaan pasar yang melonjak tinggi, produksi tomat di Indonesia harus terus meningkat.

Produksi tomat meningkat setiap tahun sejak 2016, di mana produksi tomat antara 2019-2021 mencapai 1 juta ton per tahun. Rata-rata produksi tomat di Kalimantan Selatan pada 2017-2021 sebanyak 7.368 ton di mana terjadi penurunan ± 3000 ton pada tahun 2021 (BPS, 2021). Hal ini mengindikasikan penurunan produksi tomat di Kalimantan Selatan. Penurunan jumlah produksi tomat disebabkan karena kualitas benih, pemupukan tidak berimbang, pestisida, cuaca, serta organisme pengganggu tanaman (OPT) (Halid, 2021). Tanaman tomat sangat rentan terhadap penyakit khususnya yang disebabkan oleh bakteri, cendawan dan virus. Penyakit yang sering ditemukan adalah penyakit layu

fusarium. Penyakit ini menyebabkan tanaman layu, kemudian mati hingga terjadi gagal panen. Penyakit ini dikarenakan patogen *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* yang dapat menyebar dengan cepat di aliran air, menempel di alat tani dan menginfeksi dari luka diakar (Heriyanto, 2019). Selain itu, penyakit lain yang sering menginfeksi tanaman tomat adalah bercak daun Septoria dari cendawan *Septoria lycopersici* Speg, bercak coklat yang disebabkan oleh cendawan *Alternaria solani* Sorr., dan lain sebagainya.

Pengendalian berbagai penyakit secara biologi dan mengelola kesuburan adalah pilihan tepat karena relatif murah, mudah dilakukan serta ramah lingkungan. Upaya yang bisa dilakukan dalam mengatasi berbagai penyakit dan memicu perkembangan tanaman tomat dengan aplikasi bakteri yang terkandung pada *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*. PGPR mengandung bakteri bermanfaat yang mengkolonisasi rizosfer dengan agresif. Rizosfer merupakan bagian tanah dan terkait dengan sistem perakaran dan biasanya memiliki jumlah mikroorganisme yang lebih banyak dibanding tanah bukan rizosfer. Mikroorganisme di rizosfer, memiliki banyak manfaat bagi tumbuhan dan memiliki potensi sebagai agens hayati (Irfan *et al.*, 2021). Bakteri pada PGPR memiliki kemampuan untuk bertindak sebagai biostimulan, memacu perkembangan tanaman dengan menghasilkan hormon tumbuhan. PGPR memudahkan unsur fosfor (P) terserap akar tanaman tomat dan dapat lebih mudah larut dalam tanah. Tanaman membutuhkan unsur fosfor dalam tanah untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman, sehingga jika kebutuhan fosfor terpenuhi tomat dapat berkembang dengan baik. Tanaman tomat termasuk dalam dalam keluarga *Solanaceae*

membutuhkan lebih banyak komponen nitrogen (N) daripada unsur lainnya selama fase vegetatif. Fase generatif tanaman tomat sangat membutuhkan unsur hara kalsium (Ca), kalium (K) dan Boron (B). Perkembangan tanaman akan terhambat jika ketersediaan unsur-unsur tersebut tidak seimbang (Subhan *et al.*, 2009).

Akar tanaman dapat dengan mudah menyerap PGPR dari akar bambu, yang mampu meningkatkan kelarutan fosfor di tanah (Pratiwi *et al.*, 2017). Penggunaan akar bambu sebagai PGPR dinilai efektif dan mudah didapatkan serta tidak memerlukan pemeliharaan. Pertumbuhan bambu relatif cepat yaitu 3-4 bulan dan memiliki daya tahan cukup tinggi. Bakteri yang ada pada akar bambu adalah *Paenibacillus polymyxa*. Bakteri ini menciptakan ketahanan tanaman dan menekan pertumbuhan patogen sehingga banyak dimanfaatkan sebagai agensia hayati (Mayadiani *et al.*, 2020). Karena hal itu, aplikasi PGPR diharapkan dapat berkontribusi positif terhadap perkembangan dan pertumbuhan tanaman serta menjadi alternatif lain bagi petani untuk pengendalian hama dan penyakit tanaman. Penelitian Wijaya (2021) menyatakan pertumbuhan tomat varietas Serfo F1 dengan pemberian PGPR dari ekstrak akar bambu 5 ml/L, 7 ml/L, dan 9 ml/L tidak menunjukkan adanya perbedaan. Sedangkan pada penelitian Messakh & Jella (2021) menggunakan PGPR dari ekstrak babadotan (*Ageratum conyzoides*) pada tanaman tomat dengan dosis 0 ml/L, 5 ml/L, 10 ml/L, 15 ml/L dan 20 ml/L, mendapatkan bahwa konsentrasi 15 ml/L menunjukkan perbedaan signifikan terhadap tinggi dan diameter batang tanaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Februari – Juni 2023 di Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH) Provinsi Kalimantan Selatan. Bahan dan peralatan yang digunakan adalah sekop, cangkul, *polybag* 40 x 50 cm, jerigen, gelas ukur, alat tulis, penggaris, kamera, gunting, cutter, gembor, ajir bambu, pengaduk, parang, serbet, seng rol, paku, ember, timbangan, panci, kompor, benih tomat (*Solanum lycopersicum*) varietas Servo F1 merek Cap Panah Merah, pupuk kandang, tanah, air, gula merah, terasi, dedak, akar bambu kuning, dan PGPR dari akar bambu kuning yang mengandung bakteri *Panibacillus polymyxa*. Metode yang digunakan yaitu Rancangan penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 taraf perlakuan: A: Kontrol 0 ml/l, B: 5 ml/l, C: 10 ml/l, dan D: 15 ml/l. Masing-masing perlakuan mendapatkan minimal 5 kali pengulangan untuk meminimalisir kemungkinan kesalahan data dalam penelitian, jumlah pengulangan perlakuan didapatkan dengan rumus:

$$t(n-1) \geq 15$$

$$4(n-1) \geq 15$$

$$4n \geq 15 + 4$$

$$n \geq 4,75 \rightarrow 5 \text{ (Gomez \& Gomez, 1984)}$$

sehingga unit percobaan seluruhnya adalah $5 \times 4 = 20$ tanaman tomat.

Analisis data menggunakan spss versi 25 dengan anova satu arah kemudian dilakukan uji lanjut DMRT taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Pengaplikasian PGPR konsentrasi 10 ml/L memiliki nilai yang berbeda terhadap kontrol (A). Hasil terbaik hingga minggu ke-5 setelah tanam yaitu perlakuan PGPR 10ml/L. Hasil uji Anova tinggi tanaman pada minggu kedua dan ketiga menghasilkan *p value*

< 0,05 sehingga disimpulkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang signifikan. Hasil pada minggu keempat dan kelima memiliki *p value* > 0,05. Ini menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan. Hasil rerata tinggi tanaman tomat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan tinggi tanaman tomat

Konsentrasi PGPR	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst
A (0 ml/l)	7 a	9 a	13 a	19 a
B (5 ml/l)	8 a	10 b	15 a	21 a
C (10 ml/l)	8 a	10 ab	15 a	20 a
D (15 ml/l)	8 a	10 ab	14 a	18 a

PGPR mampu memaksimalkan pertumbuhan tinggi tanaman, terlihat pada Tabel 1 bahwa pengaplikasian PGPR 10 ml/L memberikan hasil yang optimal apabila dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Pertumbuhan tinggi tanaman tomat terjadi pada fase vegetatif yaitu 2 sampai 5 mst.

Jumlah Tangkai Daun

Hasil uji Anova jumlah tangkai daun pada setiap minggu perlakuan menghasilkan *p value* > 0,05 sehingga disimpulkan jika antar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil rerata jumlah tangkai daun tomat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata tangkai daun tomat

Konsentrasi PGPR	Minggu Setelah Tanam			
	2	3	4	5
A (0 ml/l)	18,88 cm	35,48 cm	56,74 cm	81,38 cm
B (5 ml/l)	22,74 cm	43,86 cm	66,38 cm	90,44 cm
C (10 ml/l)	27,74 cm	51,7 cm	69,02 cm	99,36 cm
D (15 ml/l)	23,32 cm	44,58 cm	64,4 cm	85,34 cm

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan dengan taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 2 rata-rata pertumbuhan tangkai daun memiliki hasil yang baik dengan perlakuan maupun tanpa perlakuan PGPR. Namun terlihat bahwa tanaman yang diaplikasikan PGPR unggul dari tanaman kontrol. Aplikasi PGPR dengan konsentrasi 5 ml/L memberikan hasil terbaik dalam memicu pertumbuhan daun tomat..

Produksi Buah Dua Kali Panen

Hasil jumlah buah dan rata-rata bobot buah tomat panen pertama dan kedua menunjukkan bahwa pengaplikasian PGPR memberikan hasil berbeda di setiap perlakuan. Hasil jumlah dan rata-rata bobot buah tomat panen pertama dan kedua ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah buah tomat panen pertama dan kedua dengan konsentrasi PGPR yang berbeda.

Konsentrasi PGPR	Jumlah buah tomat Panen Ke-1	Bobot buah (g)		
		Panen ke-2	Panen Ke-1	Panen ke-2
A (0 ml/L)	5	6	32	46
B (5 ml/L)	5	8	38	62
C (10 ml/L)	6	9	50	66
D (15 ml/L)	4	5	36	40

Hasil uji Anova jumlah dan bobot buah memiliki $p\text{ value} > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa antar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa pengaplikasian PGPR pada tanaman tomat dapat memicu pertumbuhan buah tomat yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol. Rata-rata bobot buah tomat terbanyak pada panen pertama adalah perlakuan C, sedangkan bobot buah perlakuan D menghasilkan bobot buah terendah yaitu 36g pada panen pertama dan 40g pada panen kedua. Hasil terbaik hingga minggu ke-5 setelah tanam yaitu pada perlakuan PGPR menggunakan konsentrasi 10 ml/L dengan berat buah 50 g dan 56 g.

Panjang Akar

Hasil pengamatan rerata panjang akar tanaman tomat menunjukkan pengaruh PGPR terhadap pertumbuhan akar. Hasil rerata jumlah buah tomat ditunjukkan pada 369eget 4.

Tabel 4. Rerata panjang akar tomat

Konsentrasi PGPR	Rata-rata (cm)
A (0 ml/L)	16,98
B (5 ml/L)	19,26
C (10 ml/L)	18,32
D (15 ml/L)	24,62

Berdasarkan Tabel 4 konsentrasi PGPR tertinggi mampu menumbuhkan akar hingga 369egetat optimum yaitu 24,62 cm. Sedangkan perlakuan kontrol menunjukkan hasil panjang akar terpendek dari perlakuan lainnya yaitu 16,98 cm. Hasil analisis ragam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter pengamatan panjang akar.

Tinggi Tanaman

PGPR dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, terlihat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa PGPR dengan dosis 10ml/L menunjukkan hasil terbaik

bila dibandingkan dengan konsentrasi lain. Fase vegetatif, yang berlangsung dari 2 hingga 5 mst adalah saat tanaman tomat tumbuh paling cepat. Konsentrasi PGPR tertinggi 15 ml/L tidak memberikan hasil yang optimal pada pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini adalah akibat dari perubahan cuaca yang ekstrim dan beberapa tanaman dengan konsentrasi 15ml/L terkena air hujan secara langsung. Air hujan diduga mengandung sedikit asam yang menurunkan pH media tanam dan mencegah tanaman tomat tumbuh tinggi. Selain itu, pertumbuhan tinggi tanaman tomat juga bisa dipengaruhi oleh genetika tanaman (Nazirwan *et al.*, 2014).

Jumlah Tangkai Daun

Pengaruh PGPR terhadap jumlah tangkai daun terlihat pada Tabel 2 di mana tabel tersebut menunjukkan pertumbuhan tangkai daun dari minggu kedua hingga minggu kelima. Pertumbuhan tangkai daun memiliki hasil yang baik dengan perlakuan maupun tanpa perlakuan PGPR. Namun terlihat bahwa tanaman yang diberi perlakuan PGPR lebih unggul dari tanaman kontrol. Aplikasi PGPR dengan konsentrasi 5 ml/L memberikan hasil terbaik dalam memicu pertumbuhan daun tomat. Peningkatan jumlah tangkai daun tomat diduga karena PGPR pada konsentrasi 5 ml/L dapat memaksimalkan fiksasi dan serapan unsur N untuk pertumbuhan daun tomat.

Menurut Tuszahromi *et al* (2019) *P. polymyxa* mampu memicu pertumbuhan tanaman karena kemampuannya dalam menghasilkan hormon tumbuhan auksin untuk meningkatkan jumlah daun di mana daun adalah bagian penting dari proses fotosintesis dan hormon giberelin. Imansyah (2023) menyatakan salah satu hormon yang berperan dalam diferensiasi sel adalah giberelin, yang membantu pembentukan organogenesis

pada tanaman. Jumlah daun pada tanaman dapat mempengaruhi hasil fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun maka hasil fotosintesis meningkat sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih baik. Ini diduga akibat konsentrasi sitokinin *P. polomyxa* berdampak kepada jumlah daun. Penelitian Rosniawaty *et al.* (2018) menemukan bahwa sitokinin dapat menambah jumlah daun dan dapat meningkatkan aliran nutrisi tanaman melalui jaringan vaskular ke jaringan daun serta mencegah zat keluar dari daun (Imansyah, 2023).

Selama pertumbuhan terdapat 2 tanaman yang terserang hama ulat yang mengakibatkan daun rusak, namun tidak ada yang terindikasi terserang penyakit layu akibat jamur *Fusarium oxysporum*. *Cucumerium* merupakan agen penyebab layu, penyakit tular tanah yang dapat mengurangi hasil tomat. Strain *P. polomyxa* menghasilkan fusaricidin yang merupakan antibiotik dengan struktur siklik terbuat dari enam asam amino yang sangat efektif menekan bakteri Gram-positif, oomycetes dan jamur patogen tanaman (Choi *et al.*, 2008). Menurut Li & Chen (2019) fusaricidin tidak hanya menghambat genus *Fusarium*, tetapi juga *Monilia persoonii*, *Verticillium albo-atrum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria mali*, dan *Aspergillus niger*.

Produksi Tomat Dua Kali Panen

Buah adalah cadangan makanan tanaman hasil dari proses fotosintesis, dan jumlah yang dihasilkan dipengaruhi oleh kondisi unsur hara di dalam tanah. Air dan karbon dioksida diubah melalui fotosintesis menjadi oksigen dan karbohidrat. Karbohidrat selanjutnya digunakan dalam membuat senyawa tambahan yang diperlukan untuk membuat struktur sel tanaman dan

mendukung fungsi metabolisme lain seperti menyimpan atau menimbun untuk digunakan untuk perkembangan bunga, biji atau buah. Berdasarkan hasil jumlah buah terlihat bahwa konsentrasi 10 ml/L memberikan hasil yang paling banyak yaitu 6 buah pada panen pertama dan 9 buah pada panen kedua. Sementara jumlah buah tomat paling sedikit adalah perlakuan 15 ml/L. Pada perlakuan tersebut terdapat dua tanaman yang terkena air hujan secara langsung, akibatnya media tanam sangat lembab dan menyebabkan bunga dan buah tomat rontok serta mengalami kebusukan pada ujung buah (*blossom end rot*).

Busuk buah merupakan penyakit yang sering ditemui pada buah tomat. *Blossom end rot* (BER) merupakan penyakit busuk pada ujung tomat yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum capsici* dan *Thanatephorus cucumeris*. Selain itu faktor cuaca juga bisa menjadi penyebab BER. Buah busuk saat pengamatan bukan terjadi karena cendawan, melainkan faktor perubahan cuaca yang terjadi secara cepat. Menurut Widodo (2019), BER terjadi ketika air hujan mengenai buah, air akan terkumpul pada ujung buah sebab gravitasi, menyebabkan sel rusak dan busuk.

BER yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum capsici* disebut penyakit antraknosa. Antraknosa memiliki ciri-ciri bercak busuk tidak beraturan dan cenderung pecah saat buah matang, busuk bisa menyebar hingga tangkai buah dan menyebabkan bintik yang tidak beraturan berwarna merah gelap. Penyakit ini tidak hanya menyerang buah tetapi juga menyerang semua bagian tanaman seperti batang, tangkai, dan daun. Buah tomat yang terkena penyakit busuk dari cendawan *Thanatephorus cucumeris* disebut dengan penyakit Rhizoctonia. Rhizoctonia merupakan patogen tular tanah yang menyerang dari akar.

Tanaman tomat yang terkena penyakit ini akan layu hingga mati, buah tomat busuk di bagian ujung dan terjadi pada buah tomat yang masih muda.

Berdasarkan uji analisis ragam hasil bobot buah tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Namun pengaplikasian PGPR memberikan pengaruh terhadap bobot buah. Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan C dengan konsentrasi 10 ml/L mendapatkan hasil yang optimum pada panen pertama dan kedua. Hal ini dikarenakan bunga dan buah pada perlakuan C tidak banyak yang rontok. Berbeda dengan perlakuan D konsentrasi 15 ml/L banyak yang mengalami kerontokan dan busuk buah. Buah pada tanaman perlakuan D memiliki diameter yang lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini diduga karena kemampuan PGPR dalam mengikat unsur N, sehingga mampu meningkatkan bobot buah. Hasil penelitian Ndereyimana *et al.* (2013) menyatakan bahwa unsur nitrogen yang cukup dalam tanaman dapat meningkatkan berat buah. Unsur N mampu membantu pertumbuhan daun dan tunas yang berkontribusi pada sintesis protein dan karbohidrat, menjadi lebih produktif pada buah yang sedang berkembang sehingga mampu meningkatkan ukuran tomat.

Faktor lain dalam memaksimalkan bobot buah yaitu fotosintesis. Selama proses pembentukan buah, akan ada peningkatan berat dan volume buah tomat apabila fotosintesis berjalan dengan baik. Hal ini sejalan dengan pernyataan Hendarjati (2003) mengatakan bahwa nutrisi yang diserap tanaman dapat memengaruhi jumlah fotosintat yang diberikan ke buah sehingga mempengaruhi hasil tebal dan diameter buah.

Panjang Akar

Penerapan PGPR pada rhizosfer dikaitkan dengan kemampuannya

mengkolonisasi perakaran tanaman. Hasil mekanisme yang dilakukan PGPR di sekitar akar, dapat langsung diserap dan menjadi nutrisi pertumbuhan tanaman. Namun, pengaruh yang ditimbulkan PGPR pada media kadang berbeda dengan di lapangan langsung. Perbanyakan PGPR harus dilakukan pada media dengan nutrisi yang optimum (Shofiah & Tyasmoro, 2018). Aplikasi PGPR memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan panjang akar. Pemberian PGPR dengan konsentrasi 15 ml/l menghasilkan panjang akar maksimal mencapai 42,2 cm. Hal ini diduga karena banyaknya populasi *P. polymyxa* pada konsentrasi tertinggi yang memaksimalkan panjang akar.

Menurut Hamdayanty *et al.* (2022), PGPR yang berkolonisasi di sekitar akar tanaman dan mampu mensintesis asam amino L-tiptofan akan mendorong pertumbuhan tanaman yang lebih besar. Menurut Bandhaso *et al.* (2014), N yang cukup dapat mengimbangi rasio daun, akar serta menghasilkan fase vegetatif yang lengkap. Masa vegetatif sempurna akan menghasilkan pertumbuhan yang baik pada masa generatif. Untuk hasil produksi tanaman yang baik, tanaman harus memiliki unsur hara yang tercukupi. Menurut Tabriji *et al.* (2016), kemampuan PGPR untuk menghasilkan fitohormon mampu membuat tanaman meningkatkan luas permukaan akar-akar halus dan meningkatkan ketersediaan hara di dalam tanah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan bahwa konsentrasi PGPR terbaik dalam meningkatkan produksi tomat adalah 10 ml/L.

SARAN

Kandungan jenis bakteri yang ada dalam PGPR akar bambu kuning perlu diteliti lebih lanjut untuk mengetahui mekanisme PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan produksi tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2021). Produksi Tanaman Sayuran.
- Choi, S. L., Park, S. Y., Kim, R., Lee, H. C., & Park, S. H. (2008). Identification and functional analysis of the fusaricidin biosynthetic gene of *Paenibacillus polymyxa* E681. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 365(10), 89–95.
- Hadi, S., & Sita, B. R. (2018). Produktivitas Dan Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Produksi Usahatani Tomat (*Solanum Lycopersicum* Mill) Di Kabupaten Jember. *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)*, 9(3), 67. <https://doi.org/10.19184/jsep.v9i3.6495>
- Halid, E. (2021). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersium esculentum* Mill) pada Pemberian Berbagai Dosis Bubuk Cangkang Telur. *Agroplanta: Jurnal Ilmiah Terapan Budidaya Dan Pengelolaan Tanaman Pertanian Dan Perkebunan*, 10(1), 59–66. <https://doi.org/10.51978/agro.v10i1.250>
- 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>
- Hendarjati, D. B. (2003). Pengaruh KNO₃ dan Frekuensi Pemberian Air Terhadap Hasil dan Kualitas Tomat. [Skripsi]. Universitas Pembangunan Nasional —Veteran Yogyakarta.
- Heriyanto. (2019). Kajian Pengendalian Penyakit Layu Fusarium dengan Trichoderma pada Tanaman Tomat. *Triton*, 10(1), 45–58.
- Imansyah, A. (2023). *Respon Pertumbuhan Benih Cabai Merah (Capsicum annum L .) terhadap Lama Perendaman PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Bakteri Paenibacillus polymyxa Growth Response of Red Chicken (Capsicum annum L .) Seeds to Duration Of Pgpr (Plant Growth. 5(1), 44–58.*
- Irfan, I., Marsuni, Y., & Fitriyanti, D. (2021). Eksplorasi Cendawan Rizosfer Asal Tahura Sultan Adam Yang Dapat Bersifat Sebagai Agens Antagonis Terhadap Fusarium Oxysporum Secara In Vitro. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 4(2), 348–355. <https://doi.org/10.20527/jppt.v4i2.767>
- Juannaeni., Mahati, E., & Maharani, N. (2019). Ekstrak Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Menurunkan Kadar Glutation Darah Tikus Wistar Hiperurisemia. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 8(2), 758-767.
- Li, Y. & Chen, S. (2019). Fusaricidin Produced by *Paenibacillus polymyxa* WLY78 Induces Systemic Resistance against Fusarium Wilt of Cucumber. *Journal of Molecular Sciences*, 20(20).
- Mayadiani, I. A. I., Khalimi, K., & Suniti, N. W. (2020). Uji Daya Hambat Bakteri *Paenibacillus*

- polymyxa terhadap Pertumbuhan Jamur Colletotrichum sp . Secara In Vitro. *Agroekoteknologi Tropika*, 9(4), 229–237.
- Messakh, O. S., & Jella, E. R. (2021). Pertumbuhan Tanaman Tomat Akibat Aplikasi PGPR Ekstrak Babadotan (*Ageratum conyzoides*) pada Konsentrasi dan Interval Pemberian Berbeda. *Seminar Nasional P3M Politanikoe Ke-4*, 108-112.
- Nazirwan, A., Wahyudi, Dulbari. (2014). Karakterisasi koleksi plasma nutfah tomat lokal dan introduksi. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 14, 70-75.
- Ndereyimana, A., Praneetha, S., Pugalendhi, P., Pandian, B. J., & Hategekimana, A. (2013). Effect of spacing and fertigation on incidence of shoot and fruit borer (*Leucinodes orbonalis* Guenee) in eggplant (*Solanum melongena* L.) grafts. *Journal of Renewable Agriculture*, 1(5), 102-105.
- Pratiwi, F., Marlina., & Mariana. (2017). Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dari Akar Bambu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrotropika Hayati*, 4(2), 77-82.
- Shofiah, D. K. & Setyono, Y. T. (2018). Aplikasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Pupuk Kotoran Kambing pada Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Manjung. *Jurnal produksi Tanaman*, 6(1), 76-82.
- Subhan, Nurtika, N., & Gunadi, N. (2009). Respons Tanaman Tomat Terhadap Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 Pada Tanah Latosol Pada Musim Kemarau. *Jurnal Hortikultura*, 19(1), 40–48.
- Tabriji., Sholihah, S. M., Meidiantie, D. (2016). Pengaruh konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacterium*) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*, 8(1), 595-599.
- Tuszahrohmi, N, Romadi, U & Kurniasari, I. (2019). Efektivitas *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* dalam pengendalian penyakit haur daun (*Helminthosporium turcicum*) pada tanaman jagung (*Zea mays* L.). *AGRIVIGOR*, 12(2), 77-81.
- Widodo. 2019. *Penyebab Busuk Pantat Buah Tomat dan Pengendaliannya*. Diakses 16 Juli 2023, dari: <https://bumikita.id/artikel/detail/Penyebab-Busuk-Pantat-Buah-Tomat-dan-Pengendaliannya>.