

RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI SAWI HIJAU (*Brassica juncea L.*) TERHADAP PEMBERIAN JENIS PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

GROWTH AND PRODUCTION RESPONSE OF GREEN SAWI (*Brassica juncea L.*) TO THE IMPLEMENTATION OF PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

Aimmatus Sholihah, Mariyatul Qibtiyah*, Dian Eka Kusumawati, Emmy Hamidah

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Darul 'Ulum
Jl. Airlangga 03 Sukodadi, Lamongan, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi : mariyatulqibtiyah@unisda.ac.id

ABSTRAK

Brassica juncea L., kadang-kadang dikenal sebagai tanaman sawi hijau, adalah tanaman semusim dengan akar serabut yang menjulur ke segala arah dari permukaan tanah tanpa menghasilkan tanaman. Sawi hijau merupakan salah satu sayuran yang paling sering dikonsumsi dan banyak diminati oleh masyarakat luas. Jumlah sawi yang dihasilkan tidak sebanding dengan tingginya konsumsi sayuran ini di Indonesia. Oleh karena itu, untuk mendukung pertanian berkelanjutan, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan produktivitas sawi, termasuk penggunaan mikroorganisme seperti PGPR dan teknik budidaya yang ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis PGPR yang berbeda terhadap perkembangan dan hasil panen sawi. Rancangan Acak Kelompok (RAK) standar digunakan dalam penelitian ini. Untuk menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan, data dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji Fisher (uji F pada tingkat 5% dan 1%). Jika tidak, maka digunakan uji Beda Nyata Terkecil 5%. Hasil terbaik pemberian jenis PGPR terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau diperoleh pada perlakuan jenis PGPR bakteri *Pseudomonas fluorescens* sp. dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci : Sawi hijau, PGPR, azotobacter, azospirillum, pseudomonas fluorescens

ABSTRACT

Brassica juncea L., sometimes known as mustard greens, are annuals with fibrous roots that extend in all directions from the soil surface without producing a crop. Green mustard is one of the most commonly consumed vegetables and is in great demand by the wider community. The amount of mustard produced is not proportional to the high consumption of this vegetable in Indonesia. Therefore, to support sustainable agriculture, efforts need to be made to increase mustard productivity, including the use of microorganisms such as PGPR and environmentally friendly cultivation techniques. The objective of this study was to determine the effect of different types of PGPR on the development and yield of mustard. A standardized Randomized Group Design (RAK) was used in this study. To determine if there were significant differences, the data from the observations were analyzed using the Fisher test (F test at the 5% and 1% levels). Otherwise, the 5% Least Significant Difference test was used. The best results of PGPR types on the growth and production of green mustard plants were obtained in the treatment of PGPR types of *Pseudomonas fluorescens* sp. bacteria compared to other treatments.

Keywords : Green mustard, PGPR, azotobacter, azospirillum, pseudomonas fluorescens

PENDAHULUAN

Dengan akar serabut, tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*) merupakan tanaman semusim herba atau terna yang tumbuh dan menyebar ke permukaan tanah tanpa menghasilkan tanaman. Kedalaman perakaran

dangkal sekitar 5 cm. Menurut (Ngantung et al., 2018) tanaman sawi memiliki batang sejati yang pendek dan kuat yang posisinya berada di permukaan tanah. Sawi (*Brassica juncea L.*), salah satu anggota keluarga kubis-kubisan (Brassicaceae), merupakan salah satu jenis sayuran yang diyakini berasal dari Cina.

Sebagai salah satu sayuran yang paling sering dikonsumsi, sayuran yang satu ini sangat diminati dan disukai oleh masyarakat luas (Munthe *et al.*, 2018).

Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur (2023) melaporkan bahwa produksi sawi hijau Lamongan meningkat 264 kuintal pada tahun 2021 dan menjadi 744 kuintal pada tahun 2022, namun produksi ini hampir tidak dapat memenuhi kebutuhan pasar lokal. Karena terbatasnya jumlah sawi yang ditanam di Lamongan, sawi hijau harus didatangkan dari luar daerah untuk memenuhi permintaan. Sawi hijau menjadi semakin penting bagi masyarakat, sehingga perlu ditingkatkan untuk memenuhi permintaan pelanggan. Terutama di daerah Pantura Lamongan, dimana produsen sawi hijau masih sangat jarang.

Jumlah sawi yang dihasilkan tidak sesuai dengan tingginya konsumsi sayuran ini di Indonesia. Oleh karena itu, ada beberapa variabel yang membatasi produktivitas sawi selama budidaya, termasuk penggunaan pupuk sintetis dan pestisida yang berbahaya bagi lingkungan dan konsumen, sehingga perlu dilakukan berbagai upaya untuk meningkatkan produksi sawi. Pertanian berkelanjutan membutuhkan penggunaan metode pertanian alternatif yang ramah lingkungan, seperti pemanfaatan mikroorganisme yang bermanfaat (bakteri saprofit non-patogenik) yang telah ditemukan di rizosfer tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan. Selain itu, rizobakteri bekerja dengan cara mengkolonisasi rizosfer secara cepat, bahkan dapat berfungsi bersama-sama dengan tanaman sebagai pupuk hidup dan bioprotektan (Sutariati *et al.*, 2014)).

Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas tanaman yang lebih tinggi adalah dengan menggunakan bakteri dari kelompok *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) yang telah dipelajari dari daerah perakaran. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Elango *et al.* (2013) rizobakteri merupakan jenis bakteri yang tumbuh secara saprofit di daerah perakaran dan dapat berperan sebagai agensi hidup atau pengendali hidup untuk meningkatkan produktivitas tanaman. *Nitrobacter* dan *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Pseudomonas fluorescens*, dan kombinasi dari

bakteri-bakteri tersebut (*Nitrobacter* dan *Azospirillum*, *Azotobacter* dan *Pseudomonas fluorescens*) merupakan jenis-jenis Rhizobacteria Pemacu Pertumbuhan Tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria/PGPR*) yang digunakan dalam penelitian ini. Tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L*) dapat diproduksi dalam jumlah yang lebih besar dengan menggunakan enam spesies bakteri ini, yang juga dapat meningkatkan tinggi tanaman dan pertumbuhan akar.

Agar tanaman sawi dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang maksimal, masih diperlukan upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi, terutama yang berhubungan dengan kondisi tanah dan kandungan hara. Oleh karena itu, penelitian mengenai berbagai jenis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) masih sangat diperlukan. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) organik.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Bertempat di desa desa Paciran, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan. Periode penelitian berlangsung dari bulan Mei hingga Juli 2024.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan antara lain papan nama, alat tulis, kamera, alat semprot, alat siram tanaman, meteran, tali rafia, penggaris, timbangan digital, dan instrumen penting lainnya. Bahan yang digunakan adalah benih sawi Shinta, kompos, pupuk phonska, pupuk urea, pupuk organik cair, dan bahan penting lainnya. PGPR mengandung bakteri *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Nitrobacter*, dan *Pseudomonas Fluorescens* (yang berasal dari kelompok tani Cumpleng II, Desa Brengkok, Kecamatan Brondong).

Rancangan Penelitian

Pendekatan Rancangan Acak Kelompok (RAK) standar digunakan dalam penelitian ini, dan setiap jenis PGPR diperlakukan sebanyak empat kali. Ada tiga

perlakuan yang digunakan: P1 (tanpa PGPR), P2 (bakteri *Azotobacter* sp.), dan P3 (bakteri *Azospirillum* sp.). P4 (*Nitrobacter* sp.), P5 (bakteri *Pseudomonas Fluorescens*), P6 (*Azospirillum* sp. dan *Nitrobacter* sp.) dan P7 (*Azotobacter* sp. dan *Pseudomonas fluorescens* sp.) adalah kombinasi bakteri.

Pengolahan lahan

Pengolahan lahan merupakan langkah awal dalam investigasi ini. Pengolahan lahan dilakukan dengan menggunakan cangkul untuk membalik lapisan tanah atas, atau tanah dengan kedalaman 20 cm. Maksimal ada 28 plot yang dibuat, masing-masing berukuran panjang satu meter dan lebar satu meter, dengan jarak antar plot 50 cm. Setelah pembuatan petak, perlakuan PGPR dilengkapi dengan penyemprotan dan pemberian pupuk dasar yang terdiri dari urea, phonska, dan kompos. Kemudian, sebelum penanaman, lahan dibiarkan selama tujuh hari.

Persemaian

Dengan menggunakan *pottray*, tanamlah benih sawi. Benih sawi direndam dalam PGPR (perendaman benih) sesuai dengan jenis bakterinya sebelum disemai. Prosesnya adalah dengan memasukkan benih sawi ke dalam gelas yang telah diinokulasi dengan campuran bakteri yang meliputi *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Nitrobacter*, *Pseudomonas fluorescens*, dan kombinasi *Azospirillum* dan *Nitrobacter*. Campuran tersebut harus didiamkan selama dua puluh menit. Setelah itu, tiriskan dan keringkan. Tanam benih di *pottray* setelah kering.

Penanaman

Setelah bibit sawi berumur 14 hari HSS (hari setelah semai) atau memiliki tiga sampai empat daun, bibit tersebut dipindah tanam. Setelah membuat lubang pada petak percobaan dengan jarak 20 kali 20 cm, letakkan bibit sawi di sana dan beri sedikit air. Sebaiknya tanam sawi pada sore hari untuk menghindari panas matahari yang dapat membuat bibit layu dan mati.

Pemeliharaan

Penyulaman

Satu minggu setelah penanaman, tanaman yang mati diganti dengan tanaman

sawi yang baru. Tanaman yang disulam diambil dari tepi petak yang ditanam bersamaan dengan penanaman awal.

Penyiraman dan Pengairan

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari dua kali sehari dengan jumlah yang sama. Karena tanaman sawi tidak membutuhkan banyak air dan tidak kehabisan air, maka penyiraman di sela-sela petak tidak boleh sampai terendam.

Penyiangan

Mencabut gulma yang tumbuh di dalam atau di sekitar petak adalah metode penyiangan manual. Hal ini dilakukan untuk mencegah gulma menghalangi pertumbuhan tanaman sawi. Hingga panen, penyiangan dilakukan setiap minggu.

Pemupukan

Pemupukan dasar, yang terdiri dari urea, kompos, dan pupuk phonska, diberikan pada saat pengolahan lahan atau empat belas hari sebelum penanaman. Ketika tanaman sawi berumur 7 dan 14 hari, mereka menerima pemupukan tambahan dengan pupuk phonska; pada umur 21 hari, mereka menerima pupuk organik cair sebagai pupuk tambahan.

Pemberian PGPR

Tanaman sawi diberi perlakuan dengan PGPR mulai dari 7 hst. PGPR dilarutkan dengan konsentrasi 10 ml/l untuk setiap jenis bakteri. Hingga tanaman berumur 21 hst, aplikasi PGPR dilakukan setiap tujuh hari sekali, yaitu pada hari ke-7, 14, dan 21 hst.

Pengendalian Organisme Pengangu Tanaman (OPT)

Selama penelitian, pengendalian hama dan penyakit pada tanaman sawi dilakukan secara mekanis yaitu dengan mengidentifikasi hama dan mencabut tanaman yang sakit.

Pemanenan

Pada 30 hst, pemanenan selesai dengan mencabut dengan tangan dan mencuci akar. Pagi atau sore hari dihabiskan untuk memanen.

Parameter Pengamatan

Panjang tanaman, jumlah daun, berat basah tanaman per petak, dan berat basah

tanaman per hektar adalah parameter yang diamati.

Analisis Data

Uji Fisher (uji F pada taraf 5% dan 1%) digunakan untuk menghitung data dari hasil pengamatan. Uji Beda Nyata Terkecil 5% digunakan jika ada perbedaan nyata.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada umur 7, 14, 21 dan 28 hst

Perlakuan	Rata-rata panjang tanaman (cm)			
	umur			
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst
P1 (Tanpa PGPR)	3,78	9,80	11,91	20,85
P2 (Bakteri <i>Azotobacter</i> sp.)	3,66	9,77	11,76	19,70
P3 (Bakteri <i>Azospirillum</i> sp.)	3,50	10,33	11,59	19,22
P4 (Bakteri <i>Nitrobacter</i> sp.)	3,20	8,63	9,76	19,27
P5 (Bakteri <i>Pseudomonas fluorescens</i> sp.)	3,79	10,98	17,66	21,02
P6 (Kombinasi bakteri <i>Azospirillum</i> sp. dan <i>Nitrobacter</i> sp.)	3,48	9,34	10,84	19,85
P7 (Kombinasi bakteri <i>Azotobacter</i> sp. dan <i>Pseudomonas fluorescens</i> sp.)	3,76	8,92	10,47	19,92
BNT 5%	TN	TN	TN	TN

Catatan : Uji BNT 5% tidak menunjukkan perbedaan penting antara angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama.

Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak ada perubahan yang nyata pada tinggi tanaman antar perlakuan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hst. Secara visual, perlakuan *Pseudomonas fluorescens* sp. (P5) memiliki tanaman tertinggi pada umur 7 hst, dengan tinggi rata-rata 3,79 cm, sedangkan perlakuan *Nitrobacter* sp. (P4) memiliki tanaman terpendek dengan tinggi rata-rata 3,20 cm. Pada umur 14 hst, perlakuan *Pseudomonas fluorescens* sp. (P5) memiliki tanaman tertinggi dengan tinggi rata-rata 10,98 cm, sedangkan perlakuan *Nitrobacter* sp. (P4) memiliki tanaman terpendek dengan tinggi rata-rata 8,63 cm. Pada umur 21 hst, perlakuan *Pseudomonas fluorescens* sp. (P5) memiliki tanaman tertinggi (rata-rata 17,66 cm), sedangkan perlakuan *Nitrobacter* sp. (P4) memiliki tanaman terpendek (rata-rata 9,76 cm). Pada umur 28 HST, perlakuan *Pseudomonas fluorescens* sp. (P5) memiliki tanaman tertinggi dengan rata-rata tinggi 21,02 cm, sedangkan perlakuan *Azospirillum* sp. (P3) memiliki tanaman terpendek dengan rata-rata tinggi 19,22 cm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa meskipun perlakuan jenis PGPR tidak ada perbedaan nyata. Tabel 2 menunjukkan parameter tinggi tanaman (cm) umur 7, 14, 21 dan 28 hst.

Berdasarkan temuan dari analisis rasio, tidak ada perbedaan yang terlihat dalam cara berbagai jenis PGPR diperlakukan. Daripada mengubah panjang tanaman, dihipotesiskan bahwa beberapa PGPR lebih berhasil dalam meningkatkan karakteristik lain dari perkembangan vegetatif, seperti jumlah daun, ukuran akar, atau biomassa. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa, berbeda dengan pertumbuhan batang, PGPR mendorong perkembangan organ-organ yang diperlukan untuk fotosintesis dan penyerapan nutrisi. Selain itu, elemen lingkungan termasuk kelembaban, cahaya, dan suhu sering kali memiliki dampak yang lebih besar pada pertumbuhan batang tanaman daripada PGPR. Jika faktor lingkungan tidak optimal, PGPR tidak dapat mencukupi untuk mengimbangi tidak adanya perkembangan vertikal. Biasanya karena dapat meningkatkan kapasitas tanaman untuk mengasimilasi air dan menyimpannya pada umumnya, membuatnya lebih mudah bagi akar untuk mengasimilasi suplemen dan

menggunakannya untuk mendukung perkembangan tanaman yang lebih tinggi.

Dengan menghasilkan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman yang kaya akan sumber energi mikroorganisme, suplai PGPR dapat meningkatkan ketersediaannya serta keanekaragaman mikroba yang dapat membantu penyerapan nutrisi melalui mineralisasi dan transformasi (Laili *et al.*, 2023). Ketersediaan suplemen yang cukup, yang diperlukan untuk metode fotosintesis yang menghasilkan klorofil, mempengaruhi perkembangan tanaman. Tanaman menggunakan klorofil untuk membantu fotosintesis, yang merupakan proses di mana tanaman menyerap energi dari matahari (Pasaribu *et al.*, 2011).

Tinggi tanaman sawi dipengaruhi oleh aplikasi PGPR, menurut penelitian Kie *et al.*,

(2020). Lebar daun dipengaruhi oleh aplikasi PGPR. Jumlah daun pada umur 8 dan 16 hst tidak dipengaruhi oleh aplikasi PGPR, namun jumlah daun pada umur 24 hst dipengaruhi oleh aplikasi PGPR. Massa tanaman sawi hijau dipengaruhi oleh PGPR. Menurut hasil penelitian Dawan *et al.*, (2024), menambahkan PGPR ke dalam air dengan takaran 40cc atau 80cc per liter dapat meningkatkan jumlah daun sebanyak 7,5 helai pada minggu kedua. Namun, PGPR tidak mempengaruhi tinggi tanaman, berat segar, atau panjang akar.

Jumlah Daun

Perlakuan jenis PGPR pada parameter jumlah daun berbeda nyata berdasarkan analisis sidik ragam. Hasil uji BNT 5% terhadap jumlah daun pada umur 7 dan 28 HST ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun (helai) pada umur 7 dan 28 hst

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai) umur	
	7 hst	28 hst
P1 (Tanpa PGPR)	3,65 a	7,8 a
P2 (Bakteri <i>Azotobacter</i> sp.)	3,25 c	6,95 c
P3 (Bakteri <i>Azospirillum</i> sp.)	3,55 b	6,6 e
P4 (Bakteri <i>Nitrobacter</i> sp.)	4,5 b	6,7 de
P5 (Bakteri <i>Pseudomonas fluorescens</i> sp.)	3,2 c	7,6 b
P6 (Kombinasi bakteri (<i>Azospirillum</i> sp. dan <i>Nitrobacter</i> sp.)	3,1 c	6,85 cd
P7 (Kombinasi bakteri (<i>Azotobacter</i> sp. dan <i>Pseudomonas</i> sp.)	3,55 b	6,65 e
BNT 5%	0,07	0,19

Catatan : Uji BNT 5% tidak menunjukkan perbedaan penting antara angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama.

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan jenis PGPR berdasarkan pengamatan jumlah daun pada 7 dan 28 hst. Rhizobakteri yang terdapat pada PGPR, antara lain *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Pseudomonas fluorescens* sp., dan *Nitrobacter* sp., menjadi penyebab hal tersebut karena mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif khususnya jumlah daun dengan cara menginduksi pertumbuhan melalui unsur hara seperti N dan P serta senyawa lain yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Menurut Widodo (2006) dan Nelson (2004), bakteri PGPR dapat bermanfaat bagi fisiologi dan proses pertumbuhan tanaman. Manfaat tersebut antara lain

produksi dan regulasi fitohormon yang mendorong pertumbuhan tanaman, penyediaan dan mobilisasi berbagai unsur hara di dalam tanah, fasilitasi penyerapan unsur hara tanaman, dan penghambatan perkembangan hama dan penyakit.

Jika bahan organik yang tersedia untuk PGPR cukup sebagai nutrisi, maka mikroorganisme di dalam PGPR dapat berkembang di lingkungan rizosfer dan melakukan aktivitasnya, sehingga PGPR dapat menjalankan fungsinya secara efektif (Christy *et al.*, 2018). Ketersediaan PGPR dapat mempercepat metabolisme tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mustikawati (2017) bahwa metabolisme tanaman dapat berjalan

dengan normal apabila mikroorganisme di dalam PGPR dapat berkembang biak pada bahan organik dan tersedia cukup unsur hara yang dapat mempengaruhi proses fotosintesis dan respirasi.

Menurut Sagay *et al.* (2020), PGPR dapat membuat tanaman sawi (*Brassica rapa* L. var. Tosaka) menjadi lebih tinggi, memiliki daun yang lebih banyak, lebih berat saat basah atau kering, dan memiliki akar yang lebih besar. Taufik *et al.* (2010) telah menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada jumlah daun yang dihasilkan oleh tanaman cabai yang diberi PGPR dibandingkan dengan kelompok kontrol

yang tidak diberi PGPR. Menurut penelitian Ramlah (2019), tanaman kedelai dapat ditumbuhkan dengan PGPR pada konsentrasi 10 ml sampai pengamatan umur berbunga 56 hst.

Berat basah tanaman per petak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis PGPR yang berbeda berbeda secara signifikan terhadap berat basah tanaman di setiap plot. Tabel 4 menampilkan hasil uji BNT 5% terhadap berat basah per petak pada umur 30 hst.

Tabel 4. Rata-rata berat basah tanaman per petak (g) pada umur 30 hst

Perlakuan	Berat basah tanaman per petak (g) umur		
		30 hst	BNT 5%
P1 (Tanpa PGPR)	332,25 c		
P2 (Bakteri <i>Azotobacter</i> sp.)	332,5 cd		
P3 (Bakteri <i>Azospirillum</i> sp.)	333,75 c		
P4 (Bakteri <i>Nitrobacter</i> sp.)	350,75 b		
P5 (Bakteri <i>Pseudomonas fluorescens</i> sp.)	448,75 a		
P6 (Kombinasi bakteri (<i>Azospirillum</i> sp. dan <i>Nitrobacter</i> sp.)	310,5 de		
P7 (Kombinasi bakteri (<i>Azotobacter</i> sp. dan <i>Pseudomonas fluorescens</i> sp.)	304,5 e		
		12,74	

Catatan: Uji BNT 5% tidak menunjukkan perbedaan penting antara angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama.

Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata pada perlakuan jenis PGPR berdasarkan pengamatan berat basah tanaman per petak pada umur 30 hst. Perlakuan P5, atau *Pseudomonas fluorescens* sp. memiliki berat basah tanaman terbaik (448,75 gram). Karakteristik berat basah tanaman pada setiap petak diduga dipengaruhi oleh pemberian PGPR pada tanaman sawi, jika PGPR diaplikasikan pada konsentrasi yang tepat maka tanaman akan menghasilkan berat basah yang maksimal. Selain meningkatkan ketersediaan, PGPR dapat menghasilkan berbagai mikroorganisme yang membantu mineralisasi dan transformasi, memfasilitasi penyerapan nutrisi dan menghasilkan nutrisi yang dibutuhkan untuk tanaman berenergi tinggi. Selain itu, kejadian serangan serangga dan penyakit tanaman dapat dikurangi dengan

penggunaan PGPR. Giberalin, sitokin, dan AIA merupakan fitohormon yang dapat dihasilkan oleh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) (Nugraha *et al.*, 2023).

Lebih lanjut, telah ditunjukkan oleh Rohaeni *et al.* (2022) bahwa PGPR mampu menghasilkan fitohormon, khususnya IAA, sitokin, giberelin, dan etilen. Hormon auksin, yang ditunjukkan pada tanaman dan membuat perbedaan peningkatan kualitas edit dan penyerahan, juga dikenal sebagai IAA. Hormon IAA melakukan berbagai tugas untuk tanaman, seperti mendorong pembelahan sel, pembentukan akar, pertumbuhan, pembungaan, dan peningkatan aktivitas enzim. Sejalan dengan penelitian Febriyanti *et al.* (2015) yang menunjukkan bahwa penambahan PGPR menyebabkan berat basah polong

kacang tanah berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (tanpa PGPR).

Rahni (2012) melaporkan bahwa PGPR (zat pengatur tumbuh dan produktivitas tanaman) yang menghasilkan fitohormon antara lain bakteri yang termasuk dalam genus *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Bacillus*, dan *Serratia*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan PGPR pada tanaman yang berbeda menghasilkan reaksi perkembangan yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol (Syamsiah, 2019; Iswati, 2012). Bagaimanapun, ketika konsentrasi PGPR yang berbeda dihubungkan, perkembangan dimodifikasi dan memiliki pengaruh khusus pada reaksi perkembangan tanaman, seperti perawakan tanaman, berat baru, jumlah daun, dan jumlah akar.

Pertimbangan tersebut menemukan bahwa konsentrasi PGPR 0,75% berdampak

Tabel 5. Rata-rata berat basah tanaman per hektar (t/ha) pada umur 30 hst

Perlakuan	Berat basah tanaman per hektar (t/ha) umur	
	30 hst	
P1 (Tanpa PGPR)	3,32 c	
P2 (Bakteri <i>Azotobacter</i> sp.)	3,22 cd	
P3 (Bakteri <i>Azospirillum</i> sp.)	3,33 c	
P4 (Bakteri <i>Nitrobacter</i> sp.)	3,50 b	
P5 (Bakteri <i>Pseudomonas fluorescens</i> sp.)	4,48 a	
P6 (Kombinasi bakteri (<i>Azospirillum</i> sp. dan <i>Nitrobacter</i> sp.)	3,10 de	
P7 (Kombinasi bakteri (<i>Azotobacter</i> sp. dan <i>Pseudomonas fluorescens</i> sp.)	3,04 e	
BNT 5%	0,12	

Catatan : Uji BNT 5% tidak menunjukkan perbedaan penting antara angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama.

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata pada perlakuan jenis PGPR berdasarkan pengamatan parameter berat basah tanaman per hektar pada 30 HST. Dengan nilai 4,48 ton, perlakuan P5 atau bakteri *Pseudomonas fluorescens* sp. merupakan perlakuan yang paling efektif. *Pseudomonas fluorescens* sp. dianggap sebagai agen pengendali hayati yang dapat menghentikan pertumbuhan patogen dengan menciptakan antibiotik organik. Hal ini dapat membantu melindungi tanaman sawi dari

pada jumlah produk alami dan berat baru tanaman cabai, sedangkan konsentrasi PGPR 1,25% (v/v) dapat mempengaruhi tinggi tanaman. Temuan ini dilaporkan oleh Samsiah (2019). Menurut penelitian (Iswati, 2012), tanaman tomat dengan konsentrasi PGPR 1,25% (v/v) memiliki akar yang lebih panjang dan tinggi, sedangkan tanaman dengan konsentrasi PGPR 0,75% memiliki jumlah daun dan akar yang lebih banyak.

Berat basah tanaman per hektar

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis PGPR berbeda nyata terhadap parameter berat basah tanaman per hektar. Tabel 5 menunjukkan hasil uji BNT 5% terhadap berat basah per hektar pada umur 30 hst.

infeksi bakteri atau jamur. Selain itu, *Pseudomonas fluorescens* sp. dapat meningkatkan sintesis hormon pertumbuhan, yang pada gilirannya dapat merangsang perkembangan tanaman, dan meningkatkan ketersediaan nutrisi di sekitar akar.

Auksin, yang merangsang pertumbuhan melalui pemanjangan sel, giberelin, yang meningkatkan pertumbuhan meristem samping pada daun dan di antara buku-buku, sitokinin, yang merangsang pertumbuhan penghambat perkembangan,

yang menghindari peregangan dan absisi terburu-buru serta penuaan, dan etilen, yang memberi energi pada penuaan produk alami dan perkembangan tingkat, semuanya bekerja melalui pembelahan sel semuanya diproduksi oleh kelompok bakteri *Pseudomonas fluorescens*, yang termasuk PGPR. Hormon memainkan peran penting dalam interaksi antara proses pertumbuhan tanaman. Menurut sebuah penelitian, auksin dapat bertindak sebagai perantara dan mempengaruhi penggunaan fotosintat (Salamiah dan Wahdah, 2015).

Sesuai dengan temuan Sudhana *et al.* (2018), kelompok *Pseudomonas fluorescens* memainkan peran penting dalam pembentukan ciri-ciri zona perakaran tanaman karena produksi fitohormon dalam jumlah besar, terutama IAA, yang merangsang pertumbuhan. IAA, hormon pertumbuhan kelompok auksin, telah dibuktikan oleh Salamiah dan Wahdah (2015) bermanfaat dalam meningkatkan pertumbuhan sel induk, mencegah kerontokan daun, meningkatkan pembentukan buah, meningkatkan pertumbuhan kambium, dan menekan pertumbuhan tunas ketiak pada tanaman.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan yang sangat nyata pada perlakuan jenis PGPR terhadap parameter berat basah per petak dan berat basah per hektar, sesuai dengan hasil penelitian respon pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) akibat pemberian jenis PGPR. Selain itu, perbedaan yang perlu diperhatikan adalah pada parameter jumlah daun pada umur 7 hst dan 28 hst. Pada umur 7, 14, 21, dan 28 hst, perlakuan jenis PGPR tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter panjang tanaman. Ketika jenis PGPR bakteri *Pseudomonas fluorescens* sp. diperlakukan dibandingkan dengan perlakuan lainnya, perkembangan dan produktivitas tanaman sawi hijau merespons jenis PGPR paling baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. (2023). <https://jatim.bps.go.id/statictable/2023/03/16/2540/-produksi-tanaman-sayuran-sawi-semangka-stroberi-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-tanaman-di-provinsi-jawa-timur-kuintal-2021-dan-2022.html>. (Diakses tanggal 26 Januari 2024).
- Christy Nur Cahyani, Yulia Nuraini, A. G. P. (2018). Potensi Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Dan Berbagai Media Tanam. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan* Vol, 5(2), 887–899.
- Dawan, M., Ogie, T. B., & Kaligis, J. B. (2024). The Effect Of Giving Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) On The Growth Of Mustard Plants (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 5(1), 13–19.
- Elango, R., Parthasarathi, R., & Megala, S. (2013). Field level studies on the association of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in Gloriosa Superba L. rhizosphere. *Indian Streams Research Journal*, 3(10), 1–6.
- Febriyanti, L. E., Martosudiro, M., & Hadiastono, T. (2015). Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) terhadap Infeksi Peanut Stripe Virus (PStV), Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Gajah. *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 3(1), 84–92.
- Iswati, R. (2012). Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum* syn.). *Jurnal Agroteknologi*, 1(1).
- Kie, K., Sari, E. M., Kadek, N., & Ariska, N. (2020). Pengaruh pemberian PGPR terhadap pertumbuhan sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1–14.
- Laili, S. K., Umarie, I., & Suroso, B. (2023).

- Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap Hasil Produksi Tanaman Terung (*Solanum Melongena L.*). *Callus: Journal of Agrotechnology Science*, 1(1), 1–8.
- Munthe, K., Pane, E., & Panggabean, E. L. (2018). Budidaya tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) pada media tanam yang berbeda secara vertikultur. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 2(2), 138–151.
- Mustikawati, D. R. (2017). Effect of *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) and Liquid Smoke Against Diseases Attacks and Growth of Pepper (*Piper nigrum L.*). *International Journal of Science: Basic and Applied Research*, 3(31), 145–155.
- Ngantung, J. A. B., Rondonuwu, J. J., & Kawulusan, R. I. (2018). Respon tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*) terhadap pemberian pupuk organik dan anorganik di Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur. *Eugenia*, 24(1).
- Nugraha, E., Noertjahyani, N., & Parlinah, L. (2023). Pengaruh Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kangkung (*Ipomoea Reptans Poir*) varietas bika. *OrchidAgro*, 3(1), 12–19.
- Pasaribu, M. S., Barus, W. A., & Kurnianto, H. (2011). Pengaruh konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk organik cair (poc) nasa terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays Saccharata Sturt*). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 17(1).
- Ramlah, S. Y. A. (2019). Pengaruh Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). *Skripsi*, Universitas Brawijaya.
- Rahni, N. M. (2012). Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Cefars: Jurnal Agribisnis Dan Pengembangan Wilayah*, 3(2), 27–35.
- Rohaeni, N., & Mariani, A. (2022). Efektivitas Dosis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Akar Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*). *Comserva: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 51–62.
- Sagay, K. S., Siahaan, P., & Mambu, S. (2020). Respon Pertumbuhan Vegetatif Sawi Hijau (*Brassica rapa L. var. Tosakan*) Akibat Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) yang dikombinasikan dengan pupuk kompos dan NPK. *Jurnal Bios Logos*, 10(2), 79–85.
- Salamiah, S., & Wahdah, R. (2015). The utilization of *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) in controlling local rice tungro diseases in South Kalimantan. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(6), 1448–1456.
- Sudhana, A., Kawuryan, S. H. E., & Padmini, O. S. (2018). Pengaruh Aplikasi Herbisida dan PGPR Dalam Pengendalian Gulmauntuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Padi Sawah. *Seminar Nasional Inovasi Produk Pangan Lokal Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Universitas Mercu Buana Yogyakarta*, 15–21.
- Sutariati, G. A. K., Rakian, T. C., Sopacua, N., Mudi, L., & Haq, M. (2014). Kajian potensi rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman yang diisolasi dari rizosfer padi sehat. *Jurnal Agroteknos*, 4(2), 71–77.
- Syamsiah, M. (2019). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum L.*) Terhadap Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobakteri*) Dari Akar Bambu dan Urine Kelinci. *Agroscience*, 4(2), 109–114.
- Taufik M (2010) Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Yang Diaplikasi Plant Growth Promoting Rhizobakteria,

Universitas Pertanian Haluoleo.
Agrivigor Jurnal X1: 99-107.

Widodo. 2006. Peran mikroba bermanfaat dalam pengelolaan terpadu hama dan penyakit tanaman. Makalah disampaikan pada Apresiasi Penanggulangan OPT Tanaman Sayuran, Nganjuk, 3–6 Oktober 2006.