

Pengaruh Konsentrasi Pgpr (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kangkung (*Ipomoea Reptans* Poir) Varietas Bika

Eka Nugraha^{1*}, Noertjahyani², Linlin Parlinah²

^{1*}Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian-Universitas Winaya Mukti, Jl. Raya Bandung-Sumedang Km.29 Tanjungsari 45362, Kab. Sumedang, Jawa Barat, Indonesia.

²Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian-Universitas Winaya Mukti, Jl. Raya Bandung-Sumedang Km.29 Tanjungsari 45362, Kab. Sumedang, Jawa Barat, Indonesia.

Korespondensi: ekanugraha645@gmail.com

(Received: 19--01-23; Published: 28-02-23)

ABSTRACT

The purpose of this study was to study the effect of PGPR fertilizer concentration on the growth and yield of kale of the Bika variety, as well as to determine the concentration of PGPR fertilizer which gives the highest fresh weight. This research was conducted in the village of Kadakajaya Tanjungsari sub-district Sumedang District with the altitude of 1094 meters above sea level. The experiment was carried out on July-August 2020. The environmental design used was a randomized block design (RBD) consisted of six treatments of PGPR concentration and repeated four times. The PGPR concentrations were (PGPR 0 g L⁻¹), PGPR 5 g L⁻¹, PGPR 10 g L⁻¹, PGPR 15 g L⁻¹, PGPR 20 g L⁻¹, and PGPR 25 g L⁻¹. PGPR concentration affects plant height, number of leaves starting from 15 DAS, root volume and fresh weight. Concentration of PGPR 10-25 g L⁻¹ can increase fresh weight 24.48% to 54.03% in Bika variety kale plants

Keywords: Kale, Plant Growth Promoting Rhizobacteria

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh konsentrasi pupuk PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung varietas Bika, Serta mengetahui konsentrasi pupuk PGPR yang memberikan bobot segar tertinggi. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kadakajaya Tanjungsari Sumedang dengan ketinggian tempat 1094 meter di atas permukaan laut. Waktu percobaan dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2020. Rancangan lingkungan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari enam perlakuan konsentrasi PGPR dan masing-masing diulang empat kali. Konsentrasi PGPR yang digunakan adalah kontrol (PGPR 0 g L⁻¹), PGPR 5 g L⁻¹, PGPR 10 g L⁻¹, PGPR 15 g L⁻¹, PGPR 20 g L⁻¹, dan PGPR 25 g L⁻¹. Pemberian konsentrasi PGPR berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun pada 25 HST dan 30 HST, volume akar dan bobot segar tanaman kangkung varietas Bika. Pemberian konsentrasi PGPR 10-25 g L⁻¹ dapat meningkatkan bobot segar 24,48% hingga 54,03% pada tanaman kangkung varietas Bika.

Kata Kunci: Kangkung, *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*

PENDAHULUAN

Kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) merupakan salah satu jenis sayuran yang sangat populer bagi rakyat Indonesia dan digemari oleh semua lapisan masyarakat. Tanaman kangkung termasuk kelompok tanaman sayuran semusim, berumur pendek dan tidak memerlukan areal yang luas untuk membudidayakannya, sehingga memungkinkan dibudidayakan pada daerah perkotaan yang umumnya mempunyai lahan pekarangan terbatas. Selain rasanya yang gurih, gizi yang terdapat pada sayuran kangkung cukup tinggi, seperti vitamin A, B dan C serta berbagai mineral terutama zat besi yang berguna bagi pertumbuhan badan dan kesehatan (Haryoto, 2009).

Budidaya kangkung darat dapat dilakukan di lahan sempit dengan memanfaatkan penggunaan media tanam dalam polibag. Budidaya kangkung dalam polibag lebih efisien dan menguntungkan secara ekonomi. Selanjutnya dalam budidaya dalam polibag diperlukan media tanam yang sesuai. Media tanam memiliki tiga fungsi utama yaitu: 1) menyediakan ruang udara dan air; 2) membantu memaksimalkan pertumbuhan akar; dan 3) secara fisik dapat menegakkan tanaman (Iskandar, 2018).

Pemupukan merupakan suatu tindakan memberikan tambahan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dan menjadi penunjang keberhasilan dalam budidaya. Kegiatan pemupukan penting untuk dilakukan supaya kebutuhan tanaman akan unsur hara dapat terpenuhi sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk anorganik maupun pupuk organik. Pupuk anorganik merupakan pupuk yang dibuat oleh industri atau pabrik berkadar hara tinggi (Pratama, 2015).

Plant Growth Promoting Rhizobacteria merupakan kumpulan bakteri yang hidup bersimbiosis mutualisme dengan akar tanaman yang dapat berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman dan membantu tanaman dalam proses penyerapan unsur hara yang ada di dalam tanah. Dengan penggunaan PGPR, tingkat serangan hama dan penyakit tanaman

dapat diminimalisir. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* dapat bermanfaat dalam menghasilkan fitohormon (AIA, sitokinin, giberelin, dan senyawa penghambat produksi etilen), meningkatkan proses penyerapan unsur hara melalui mineralisasi dan transformasi, serta berperan dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman (biopektan) melalui produksi senyawa ketahanan (Soenandar, 2010).

Penambahan mikroorganisme untuk tujuan meningkatkan penyerapan nutrisi tanaman adalah sesuatu yang sangat penting diterapkan dalam pertanian organik, salah satunya adalah dengan pengaplikasian PGPR. Lingkungan rizosfir penuh dengan senyawa dikeluarkan oleh akar tanaman, dan merupakan habitat dari berbagai mikroba dan digunakan mikroba untuk berkembang sekaligus menjadi tempat pertemuan dan persaingan mikroba (Rahni, 2012).

Pengaruh langsung PGPR didasarkan atas kemampuannya menyediakan dan memobilisasi atau memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dan meningkatkan ketahanan tanaman sehingga PGPR bermanfaat dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan (Husen, 2013).

Karakteristik dari PGPR yang digunakan pada penelitian ini merupakan kombinasi bakteri yang meningkatkan pertumbuhan tanaman sekaligus sebagai pestisida hayati yang ramah lingkungan. Fungsi dari PGPR ini yaitu sebagai Penyubur tanah, menekan pertumbuhan patogen/penyakit, dan bio protektan. Bakteri yang terkandung dalam PGPR yang akan digunakan sebagai penelitian ini yaitu sebagai berikut: *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorecense*, *Trichoderma harzarium*, *Trichoderma* sp, *Trichoderma viride*. Pemberian konsentrasi PGPR diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung. Pemberian konsentrasi PGPR diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung.

METODE

Penelitian ini bersifat verifikatif, oleh karena itu untuk mencapai tujuan yang diinginkan penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Dusun Pasirloa, Desa Kadakajaya Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang dengan ketinggian tempat 1094 meter di atas permukaan laut. Waktu percobaan dilakukan pada bulan Juli sampai agustus 2020.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah: Tanaman Kangkung Varietas Bika, (deskripsi terdapat pada Lampiran 2). PGPR “Bakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman” yang diproduksi oleh CV. Pradipta Paramita, pupuk kandang kambing sebagai pemupukan dasar dengan perbandingan 2:1 dengan tanah yang artinya dua ember tanah dan satu ember pupuk kandang.

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah polibag, timbangan analitik, gelas ukur, alat tulis, kamera, cangkul, paranet, meteran, tali, ember, selang, dan label.

Rancangan lingkungan pada percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 (enam) perlakuan dan diulang sebanyak 4 (empat) kali, setiap ulangan terdapat 6 (enam) polibag jadi jumlah keseluruhan 144 (seratus empat puluh empat) polibag. Perlakuan terdiri dari enam (6) konsentrasi PGPR, diulang sebanyak 4 kali adalah:

- A = Kontrol (konsentrasi PGPR 0 g L⁻¹)
- B = Konsentrasi PGPR 5 g L⁻¹
- C = Konsentrasi PGPR 10 g L⁻¹
- D = Konsentrasi PGPR 15 g L⁻¹
- E = Konsentrasi PGPR 20 g L⁻¹
- F = Konsentrasi PGPR 25 g L⁻¹

Penempatan perlakuan pada tempat percobaan dilakukan secara acak. Tata letak perlakuan pada tempat percobaan tertera pada Lampiran 3. Jarak antar petak 50 cm, jarak antar perlakuan 50 cm. Satuan percobaan terdiri atas 1 polibag, masing-masing polibag terdapat 1

lubang tanam setiap lubang terdiri dari 1 benih kangkung.

Respons yang diamati terdiri atas pengamatan penunjang dan pengamatan utama.

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang datanya tidak dianalisis secara statistik, yang berguna untuk mendukung pengamatan utama yang terjadi di lapangan dan membantu menjelaskan fenomena-fenomena hasil percobaan di lapangan. Pengamatan penunjang meliputi, suhu harian, hama penyakit yang menyerang selama percobaan dan gulma yang tumbuh dominan. Pengamatan utama yaitu pengamatan yang datanya akan dianalisis secara statistik setiap petak percobaan. Pengamatan dilakukan pada 3 (tiga) tanaman sampel yang ditentukan secara acak. Pengamatan utama, meliputi:

Tinggi tanaman adalah rerata tinggi tanaman sampel. Pengukuran mulai dari bagian pangkal batang sampai titik tumbuh batang utama. Pengamatan dilakukan pada umur 10 Hari Setelah Tanam (HST), 15 HST, dan 20 HST, 25 HST, dan 30 HST. Pengukuran dilakukan menggunakan penggaris atau meteran.

Jumlah daun adalah rerata jumlah daun majemuk tanaman sampel. Daun yang dihitung adalah daun yang berwarna hijau dan telah terbuka penuh. Perhitungan jumlah daun dilakukan dengan menghitung daun tanaman pada setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan pada umur 10 Hari Setelah Tanam (HST), 15 HST, dan 20 HST, 25 HST, dan 30 HST.

Volume akar dihitung pada akhir penelitian, caranya dikeluarkan bibit dari polibag, kemudian membersihkan media tanam dari perakaran secara perlahan dengan menggunakan air yang mengalir, lalu memotong bagian akar dari bibit tanaman dan dibersihkan. Volume akar merupakan selisih dari volume air yang naik setelah akar dimasukkan ke gelas ukur dengan volume air sebelumnya. Berat Segar yaitu berat keseluruhan bagian tanaman segar tanpa pengeringan. Akar, batang dan daun tanaman yang telah dicuci kemudian ditiriskan. Air yang masih melekat diangin-anginkan lalu timbang secara keseluruhan. Penimbangan ini dilakukan diakhir penelitian dengan menggunakan timbangan analitik.

Untuk mengetahui konsentrasi pupuk PGPR yang memberikan hasil tertinggi di analisis dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Ranges Test*) pada taraf nyata 5%.

Pelaksanaan Percobaan meliputi:

Persiapan Benih, Benih merupakan salah satu faktor untuk menentukan keberhasilan suatu budidaya suatu tanaman. Benih diperoleh dari toko pertanian dengan merek dagang "Benih Kangkung Unggul Bika" yang di produksi oleh PT. Agri Makmur Pertiwi. Perlakuan benih yang dilakukan yaitu perendaman, benih direndam selama 24 jam untuk mempercepat perkecambahan dan seleksi benih. Setelah direndam benih langsung ditanam dan tidak ada proses persemaian terlebih dahulu.

Persiapan Media dan Polibag, Media yang digunakan yaitu tanah dan pupuk kandang kotoran kambing dengan perbandingan volume menggunakan ember 2:1 yang artinya dua ember tanah dan satu ember pupuk kandang. Tanah dan pupuk kandang tidak ada proses pengayakan terlebih dahulu. Polibag yang digunakan berukuran 15 x 30 cm.

Penanaman, Benih kangkung darat ditanam di polibag yang telah dipersiapkan. Buat 1 lubang tanam setiap polibag dan ditanam 1 benih kangkung yang telah direndam selama 24 jam dan melalui tahap seleksi.

Pemberian perlakuan dilakukan pada saat tanaman berumur 7 HST pada area sekitar tanaman dengan berbagai konsentrasi yang telah ditentukan untuk per liter air dan per polibag.

Penyiraman disesuaikan dengan kondisi tanah. Penyiraman dilakukan dengan cara disiram menggunakan emrat. Waktu penyiraman dilakukan pada saat pagi atau sore hari.

Penyulaman dilakukan 1 minggu setelah tanam, jika ada tanaman yang mati tujuannya supaya tanaman dapat tumbuh seragam. Penyulaman dilakukan dengan mengganti

tanaman yang tidak tumbuh dengan tanaman cadangan yang telah disiapkan sebelumnya.

Penyiangan dilakukan apabila ada gulma yang mengganggu tanaman kangkung. Penyiangan dilakukan 1 minggu sekali atau sesuai perkembangan gulma. Penyiangan dilakukan dengan cara mekanis yaitu dengan mencabut gulma yang tumbuh.

Panen dilakukan setelah tanaman berumur 30 hari setelah tanam (HST), dengan cara polybagnya di belah dan akar dibersihkan dari sisa media yang menempel. Pasca panen untuk menjaga kangkung tetap segar setelah panen diletakkan di tempat yang teduh atau merendam bagian akar di dalam air dan dibersihkan dari kotoran yang menempel pada tanaman. Tahapan kegiatan percobaan dapat dilihat pada dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengamatan Penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang datanya tidak dianalisis secara statistika. Pengamatan penunjang ini meliputi : suhu harian, hama penyakit yang menyerang selama percobaan, dan gulma yang tumbuh.

2. Suhu Harian

Rerata suhu harian dari bulan Juli-Agustus selama percobaan adalah 22,2°C. Kangkung dapat memberikan hasil yang optimum pada kondisi dataran rendah tropika dengan suhu tinggi dan penyinaran yang pendek. Suhu yang ideal berkisar 25–30°C, sedangkan dibawah 10°C tanaman akan rusak (Hidayat, 2017). Sehingga pada penelitian ini suhu dilapangan sesuai dengan suhu ideal untuk budidaya kangkung.

3. Serangan Hama dan Penyakit

Hama yang teridentifikasi pada lahan percobaan pada tanaman kangkung adalah:

Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F), gejala yang timbul akibat serangan hama ini adalah daun menjadi berlubang dan dibagian pinggir daun menjadi bergerigi karena bekas

gigitan. Pengendalian untuk hama ini adalah lakukan sanitasi lahan secara teratur dan ambil ulat grayak secara manual sampai tidak ada yang tersisa. Kutu Daun (*Myzus persicae* Sulz), gejala yang ditimbulkan akibat serangan kutu daun ini adalah tanaman menjadi kerdil dan daun melengkung, karena kutu daun senang menghisap cairan tanaman. Pengendalian untuk hama kutu daun yaitu lakukan sanitasi lahan secara teratur. Ulat Keket (*Agrius convolvuli*), ciri-ciri hama ini adalah warnanya hijau muda dengan garis menyilang kuning. Bagian daun yang terserang akan rusak dan berlubang. Pengendalian untuk hama ini yaitu lakukan sanitasi lahan secara teratur dan menjaga jarak tanam.

4. Pertumbuhan Gulma

Gulma golongan rumput (*Grasses*) termasuk suku/famili *Gramineae/Poaceae*. Ciri-ciri umum gulma golongan rumput antara lain memiliki batang bulat atau agak pipih dan rata-rata berongga. Daun-daun soliter pada bukubuku (ruas), tersusun dalam dua deret, umumnya memiliki tulang daun sejajar. Gulma terdiri atas dua bagian, yaitu pelepah daun dan helaian daun. Daun pada umumnya berbentuk garis dengan tepi yang rata. Lidah-lidah daun sering

kelihatan jelas pada batas antara pelepah daun dan helaian daun (Ratnawati, 2017).

Gulma golongan teki (*sedges*), gulma golongan teki termasuk dalam familia *Cyperaceae*. Batang umumnya berbentuk segitiga, kadang-kadang juga bulat dan biasanya tidak berongga. Daun tersusun dalam tiga deretan, tidak memiliki lidah-lidah daun (*ligula*). Ibu tangkai karangan bunga tidak berbuku-buku. Bunga sering dalam bulir (*spica*) atau anak bulir, biasanya dilindungi oleh suatu daun pelindung. Buahnya tidak membuka. Kelompok teki-tekian memiliki daya tahan luar biasa terhadap pengendalian mekanis, karena memiliki umbi batang di dalam tanah (Ratnawati, 2017).

Golongan gulma daun lebar (*Broadleaves*), gulma berdaun lebar umumnya termasuk *Dicotyledoneae* dan *Pteridophyta*. Daun lebar dengan tulang daun berbentuk jala. Gulma ini biasanya tumbuh pada akhir masa budi daya (Ratnawati, 2017).

5. Pengamatan Utama Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan dan analisis tinggi tanaman akibat pengaruh konsentrasi PGPR pada tanaman kangkung varietas bika pada umur 10 HST, 15 HST, 20 HST, 25 HST, dan 30 HST.

Tabel 1. Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi PGPR terhadap Tinggi Tanaman Kangkung Umur 10 HST, 15 HST, 20 HST, 25 HST, dan 30 HST.

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm)				
	10 HST	15 HST	20 HST	25 HST	30 HST
A (0 g L ⁻¹)	3,48 a	6,3 a	10,65 a	15,55 a	20,78 a
B (5 g L ⁻¹)	3,93 ab	6,75 ab	11,58 ab	16,43 ab	21,48 ab
C (10 g L ⁻¹)	4,2 bc	6,83 abc	11,48 ab	16,4 ab	21,85 bc
D (15 g L ⁻¹)	4,18 bc	7,25 abc	12,3 bc	16,68 ab	22,6 c
E (20 g L ⁻¹)	4,55 bc	7,58 bc	12,68 bc	17,55 bc	22,83 cd
F (25 g L ⁻¹)	4,63 c	7,78 c	13,08 c	18,28 c	23,63 d

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan hasil data analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi PGPR berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada umur 10 HST, 15 HST, 20 HST, 25 HST, dan 30 HST. Perlakuan C, D, E, dan F

berbeda nyata dengan perlakuan A dan B pada umur 10 HST dan umur 15 HST. Umur 20 HST perlakuan D, E, dan F berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C. Perlakuan E dan F berbeda tidak nyata dan berbeda nyata dengan

perlakuan A, B, C, dan D pada umur 25 HST dan 30 HST.

Mekanisme PGPR sebagai pemacu pertumbuhan tanaman berkaitan dengan kompleksitas peran PGPR dan beragamnya kondisi fisik, kimia, dan biologi di lingkungan rizosfer. Hal ini berarti keberadaan mikoorganisme (*rhizobacteria*) di dalam tanah berpengaruh penting terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman. *Rhizobacteria* sendiri membantu tanaman dalam proses penyerapan unsur dari dalam tanah.

Unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman akan lebih bisa tercukupi dengan adanya bantuan dan peran dari *rhizobacteria*, sehingga tanaman yang akan mengalami pertumbuhan abnormal dapat pula terbaiki. Pemberian PGPR akan meningkatkan jumlah dan keragaman mikroba yang dapat memperbanyak eksudat akar dan berpengaruh terhadap pembentukan lingkungan rizosfer yang dinamis dan kaya akan sumber energi (Rahni, 2012).

Akar bambu sendiri banyak terkolonisasi oleh bakteri *Pseudomonas*

fluorescens yang berperan dalam peningkatan kelarutan P (phospor) dalam tanah. Sedangkan akar alang-alang diketahui adanya isolasi *Azotobacter* yang dapat memfiksasi Nitrogen sebagai penghasil substansi zat pemacu tumbuh giberelin, sitokinin, dan asam indol asetat. Hormon giberelin merangsang pertumbuhan tinggi tanaman kangkung. Hormon sitokinin berperan dalam pembelahan sel pada ujung batang (Pratiwi et al., 2017).

6. Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan dan analisis jumlah daun akibat pengaruh konsentrasi PGPR pada tanaman kangkung varietas Bika pada umur 10 HST, 15 HST, 20 HST, 25 HST, dan 30 HST. Berdasarkan hasil data analisis pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi PGPR berbeda tidak nyata pada umur 10 HST dan 20 HST. Umur 15 HST, 25 HST, dan 30 HST konsentrasi PGPR memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, sedang untuk umur 30 HST pemberian perlakuan E dan F berbeda tidak nyata namun berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan D.

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi PGPR terhadap Jumlah Daun Tanaman Kangkung Umur 10 HST, 15 HST, 20 HST, 25 HST, dan 30 HST.

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (helai)				
	10 HST	15 HST	20 HST	25 HST	30 HST
A (0 g L ⁻¹)	0,0 a	1,8 a	4,15 a	5,58 a	10,08 a
B (5 g L ⁻¹)	0,0 a	2,0 ab	4,25 a	7,68 b	11,78 b
C (10 g L ⁻¹)	0,0 a	2,0 ab	4,43 a	6,85 b	11,75 b
D (15 g L ⁻¹)	0,0 a	2,0 ab	4,48 a	6,93bc	12,28 b
E (20 g L ⁻¹)	0,0 a	2,0 ab	4,75 a	7,68bc	13,90 c
F (25 g L ⁻¹)	0,0 a	2,3 b	4,65 a	8,85 c	14,43 c

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pemberian PGPR cenderung menghasilkan jumlah daun terbanyak dengan rata-rata sebesar 13 helai. Daun merupakan salah satu faktor utama dalam mengukur tingkat produksinya. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (2010), yang menyatakan bahwa tanaman yang diambil daunnya memerlukan unsur nitrogen lebih banyak dari unsur yang lainnya, agar daun dapat berkembang dengan baik. Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan daun, karena

unsur nitrogen mempunyai peran penting dalam pembentukan sel-sel tanaman. Proses fotosintesis dapat menghasilkan karbohidrat CO₂ dan H₂O, tetapi proses ini tidak dapat berlanjut sampai produksi protein dan asam-amino.

Pemberian PGPR berguna bagi kesuburan tanah yang berfungsi dalam perbaikan sifat fisik tanah, sehingga tekstur dan struktur tanah menjadi gembur, memperbaiki sifat kimia tanah karena PGPR dapat

menstimulasi fitohormon dapat mendukung kapasitas pertukaran kation dan memperbaiki sifat biologi tanah (aktivitas mikroorganisme telah meningkat. Hal ini berakibat pada meningkatnya unsur hara makro dan mikro. Sehingga pertumbuhan menjadi meningkat mendukung proses fotosintesis tanaman. Proses fotosintesis menghasilkan fotosintat yang dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman (Dewi, 2007).

Pertumbuhan vegetatif yang baik menyebabkan jumlah daun tanaman kangkung menjadi lebih tinggi.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi PGPR terhadap Volume Akar Tanaman Kangkung Umur 30 HST

Perlakuan	Rata-rata volume akar (ml)
A (0 g L ⁻¹)	13,33 a
B (5 g L ⁻¹)	16,28 ab
C (10 g L ⁻¹)	17,05 ab
D (15 g L ⁻¹)	16,65 ab
E (20 g L ⁻¹)	17,50 ab
F (25 g L ⁻¹)	20,43 b

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pemberian PGPR yang dikombinasikan dengan pupuk kandang, atau kompos maupun pupuk NPK menghasilkan volume akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pemberian hanya PGPR saja. Menurut Hidayat (2017) untuk keperluan hidupnya, mikroorganisme membutuhkan bahan organik dan anorganik yang diambil dari lingkungannya. Dengan tersedianya nutrisi bagi bakteri PGPR maka bakteri ini mampu menjalankan fungsinya.

Pengaruh *rhizobakteria* PGPR secara langsung dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman terjadi melalui bermacam-macam mekanisme, di antaranya fiksasi nitrogen bebas sehingga bisa dimanfaatkan oleh tanaman, produksi *siderofor* yang menghelat besi (Fe)

dan membuatnya tersedia bagi akar tanaman, melarutkan mineral seperti fosfor dan sintesis fitohormon (Dewi, 2007). Hormon tumbuh yang dihasilkan oleh mikroorganisme rhizosfer mampu meningkatkan perkecambahan biji, pembentukan rambut akar serta meningkatkan transport ion sehingga

7. Volume Akar (ml)

Hasil pengamatan dan analisis volume akar akibat pengaruh konsentrasi *Plant growth Promoting Rhizobacteria* pada

tanaman kangkung varietas bika pada umur 30 HST. Berdasarkan hasil data analisis pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi PGPR memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan volume akar. Perlakuan B, C, D, E, dan F berbeda tidak nyata.

pengangkutan air oleh akar meningkat (Pamungkas et al., 2009).

8. Bobot Segar (g)

Hasil pengamatan dan analisis bobot segar akibat pengaruh konsentrasi *Plant growth Promoting Rhizobacteria* pada tanaman kangkung varietas bika pada umur 30 HST. Berdasarkan hasil data analisis pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi PGPR memberikan pengaruh terhadap bobot segar, rerata hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan F tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan C, D, dan E. Peningkatan bobot segar dari tanpa perlakuan hingga perlakuan F, yaitu 24,48% - 54,03%.

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi PGPR terhadap Bobot Segar Tanaman Kangkung Umur 30 HST

Perlakuan	Rata-rata bobot segar tanaman (g)
A (0 g L ⁻¹)	39,83 a
B (5 g L ⁻¹)	49,58 ab
C (10 g L ⁻¹)	54,08 bc
D (15 g L ⁻¹)	52,35 bc
E (20 g L ⁻¹)	56,18 bc
F (25 g L ⁻¹)	61,35 c

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 4 di atas, menunjukkan bahwa pemberian PGPR cenderung menghasilkan berat tanaman yang terbaik dengan rata-rata sebesar 61,35 gram. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Alfizar

et al (2013), mekanisme bakteri dan cendawan asal *rhizosfer* dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman serta menurunkan serangan patogen tanaman diantaranya adalah sebagai berikut: (i) kemampuan menghasilkan atau mengubah konsentrasi hormon tumbuh seperti AIA (*asam indol asetat*), (ii) fiksasi N₂ secara bebas, (iii) melarutkan unsur hara fosfat tak larut menjadi tersedia bagi tanaman, (iv) bersifat antibiosis. Adanya peran oleh mikroorganisme PGPR dalam membantu penyerapan unsur hara inilah yang dapat meningkatkan berat tanaman.

Adanya penambahan tinggi tanaman, akan diikuti juga oleh penambahan jumlah daun dan luas daun. Unsur nitrogen di dalam tanaman merupakan unsur sangat penting untuk pembentukan daun. Nitrogen termasuk unsur paling banyak dibutuhkan oleh tanaman karena 16-18% protein terdiri dari nitrogen (Suroso & Antoni, 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian konsentrasi PGPR berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun pada 25 HST dan 30 HST, volume akar dan bobot segar.
2. Pemberian konsentrasi PGPR 10-25 g L⁻¹ dapat meningkatkan bobot segar 24,48 hingga 54,03% pada tanaman kangkung varietas Bika.

Saran

1. Untuk memperoleh bobot segar kangkung yang lebih baik bisa digunakan konsentrasi lebih dari 10 g L⁻¹.
2. Untuk memperoleh informasi lebih lanjut pada penggunaan konsentrasi PGPR perlu dilakukan penelitian berbagai jenis PGPR dan sumber bakteri pada PGPR.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfizar, Marlina, & Susanti, F. (2013). Kemampuan Antagonis *Trichoderma* sp. terhadap Beberapa Jamur Patogen In Vitro. *Jurnal Floratek*, 8(1), 45–51.
- Dewi, I. R. (2007). *Rhizobakteria Pendukung Pertumbuhan Tanaman*.
- Hardjowigeno, S. (2010). *Ilmu Tanah*. Jakarta :

Akademika Pressindo.

- Haryoto. (2009). *Bertanam kangkung raksasa di pekarangan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Hidayat, I. M. (2017). *Budidaya dan Prodksi Benih Kangkung*.
- Husen, E. (2013). The Use Of *gusA* Reporter Gene To Monitor The Survival Of Introduced Bacteria In The Soil. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 6(1), 32. <https://doi.org/10.21082/ijas.v6n1.2005.p32-38>
- Iskandar, A. (2018). Optimalisasi Sekam Padi Bekas Ayam Petelur terhadap Produktivitas Tanaman Kangkung darat (*Ipomoea reptans*). *MIMBAR AGRIBISNIS: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 1(3), 245. <https://doi.org/10.25157/ma.v1i3.44>
- Pamungkas, F. T., Darmanti, S., & Raharjo, B. (2009). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Supernatan Kultur *Bacillus* SP.2 DUCC-BR-K1.3 Terhadap Pertumbuhan Stek. *Journal Sains and Mathma*, 17(3), 131–140.
- Pratama, Y. (2015). *Respon Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata) terhadap Kombinasi Pupuk Anorganik dan Pupuk Bio-slurry Padat*. Universitas Lampung.
- Pratiwi, D., Setyawati, T. R., & Yanti, A. H. (2017). Pengaruh Pemberian PGPR Dari Akar Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. *Jurnal Agrotropika Hayati*, 4(2), 112–134.
- Rahni, N. M. (2012). Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *CEFARS : Jurnal Agribisnis Dan Pengembangan Wilayah*, 3(2), 27–35.
- Ratnawati. (2017). *Pengendalian Gulma Secara Fisika, Kimia, dan Biologi pada Tanaman Kedelai* (p. 874). Press: Yogyakarta.
- Soenandar. (2010). *Petunjuk Praktis Membuat Pestisida Organik*. PT Agromedia Pustaka.
- Suroso, B., & Antoni, N. E. R. (2015). Respon Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) terhadap Pupuk Bioboost dan Pupuk ZA. *Jurnal Bioedukatika*, 2(1), 98–108. <http://biodiversitas.mipa.uns.ac.id/M/M0301/M030122.pdf>