

RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KAWISTA (*Limonia acidissima* L.) TERHADAP PEMBERIAN PGPR (*PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA*)

Growth Response Kawista Seed (*Limonia acidissima* L.) to Application of PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

Siska Dwi Lestari*, Nora Augustien, Ida Retno Moeljani

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur

*Email : siskadwilestari35@gmail.com

ABSTRAK

Kawista (*Limonia acidissima* L.) merupakan tanaman tahunan yang pertumbuhannya lambat mengakibatkan populasinya menurun, perlu adanya upaya untuk menyediakan bibit kawista berkualitas dalam skala besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan bibit kawista. Bibit kawista ditanam dalam polibag diletakkan di lahan percobaan Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur pada bulan November 2019 - bulan Februari 2020. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu konsentrasi PGPR dengan 6 perlakuan (0, 5, 10, 15, 20 dan 25) ml/L dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Parameter yang diamati yaitu pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter batang, panjang akar primer, jumlah akar, dan kekokohan bibit. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan uji F dan jika berbeda nyata dilanjutkan menggunakan uji BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada pertambahan tinggi bibit, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter batang, dan nilai kekokohan bibit. Respon bibit kawista pada pemberian konsentrasi PGPR 15 ml/L meningkatkan panjang akar primer sebesar 15,03 % dan jumlah akar sebesar 54,43 % dibandingkan dengan tanpa pemberian PGPR

Kata Kunci : bibit kawista, kekokohan bibit, konsentrasi PGPR

ABSTRACT

Kawista (*Limonia acidissima* L.) is a slow-growing annual plant whose causing decline population, necessary to be an effort to provide quality kawista seed on a large scale. The purpose of this research is to know the effect of PGPR concentration on the growth of kawista seed. Kawista seeds were planted in polybags placed in the experimental field of Agriculture Faculty UPN "Veteran" of East Java in November 2019 – February 2020. This research was compiled using a completely randomized design (RAL) one factor of PGPR concentration with 6 treatments (0, 5, 10, 15, 20, and 25) ml/L and each treatment was repeated 4 times. Parameters measured were increase in seedling height, increase in number of leaves, increase in stem diameter, increase the length of primary root, number of roots, and seed strength. Data were analyzed by F test and treatment was analyzed by BNJ at the level 5%. The result research showed no significant difference in the increase in seedling height, increase in number of leaves, increase in stem diameter, and seed strength. The response of kawista seed to PGPR concentration of 15 ml/L increase the length of

primary root by 15,03 % and number of roots by 54,43 % compared without application of PGPR.

Keywords : concentration of PGPR, Kawista seed, seed strength

PENDAHULUAN

Kawista merupakan tanaman buah tropis yang termasuk dalam suku jeruk-jerukan (*Rutaceae*). Kawista secara alami tumbuh di daerah India, Sri Lanka, Myanmar, dan Indo-Cina. Tanaman ini masuk di Indonesia melalui introduksi dan naturalisasi sehingga tersebar di pulau Jawa, Sumatra, Bali, Nusa Tenggara, dan Sulawesi. Penyebaran tanaman kawista di Indonesia yang paling banyak adalah di daerah Kabupaten Rembang Provinsi Jawa Tengah dengan jumlah 876 pohon (Badan Pusat Statistik Kabupaten Rembang, 2018). Tanaman kawista memiliki khasiat sebagai obat, mulai dari buah, biji, duri, kulit batang, akar dan daunnya. Selain bermanfaat sebagai obat-obatan, kawista juga berpotensi dikembangkan menjadi tanaman bonsai, sebagai bahan baku utama dalam pembuatan limun, sirup, madumongso, dan dodol.

Kawista termasuk tanaman langka yang pertumbuhannya lambat dengan memerlukan waktu 15 tahun untuk tanaman dapat menghasilkan buah dan biji yang berbuah sekali dalam satu tahun pada bulan Oktober-November. Pertumbuhan tanaman kawista yang lambat menyebabkan masyarakat tidak tertarik untuk membudidayakannya. Belum adanya upaya untuk mengembangkan tanaman kawista dalam skala besar menyebabkan populasinya semakin menurun. Hal ini dapat dicegah dengan penyediaan bibit kawista berkualitas dalam skala besar. Penyediaan bibit yang berkualitas dapat dilakukan dengan mempersiapkan sistem perakaran kawista yang kuat dengan panjang akar yang lebih panjang serta banyaknya cabang-cabang akar primer dan sekunder yang terbentuk dalam jumlah banyak disertai tumbuhnya bulu-bulu akar sehingga mempengaruhi jumlah akar dan berat akar, hal ini dapat mempengaruhi sistem penyerapan hara yang berdampak pada pertumbuhan tanaman. Alternatif yang dapat digunakan adalah dengan pengaplikasian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*).

PGPR adalah kelompok bakteri berkoloni yang hidup di sekitar perakaran tanaman yang menguntungkan karena dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan mekanisme yang bervariasi. Salah satu bakteri yang terdapat pada PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) adalah *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus* sp. yang hidup di daerah perakaran tanaman dan dapat menghasilkan hormon pertumbuhan tanaman, diantaranya IAA (*Indole Acetic Acid*), melarutkan fosfat dan

mengikat nitrogen (Ardina, 2012). Menurut Widyaningrum (2017) dalam penelitiannya menyatakan bahwa aplikasi PGPR pada bibit kopi robusta dapat meningkatkan panjang akar, jumlah akar, jumlah daun, tinggi tanaman, berat kering total, rasio tajuk akar, kekokohan bibit, dan indeks mutu benih pada tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan bibit kawista.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur, mulai bulan November 2019 sampai bulan Februari 2020. Bibit tanaman kawista umur 36 MST yang berasal dari semai biji dipindahkan pada media yang telah disiapkan yaitu campuran tanah taman, pasir, dan kompos dengan perbandingan 2:2:1 pada polybag ukuran 20 x 20 cm. Pemindahan dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak akar. Satu polybag diisi satu bibit tanaman kawista dengan kedalaman ± 15 cm. PGPR yang digunakan mengandung bakteri *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus* sp., pemberian PGPR dilakukan dengan cara dikocor sesuai masing-masing perlakuan yang diberikan dua kali selama penelitian pada umur 36 MST dan 44 MST.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal. Perlakuan konsentrasi PGPR yang terdiri dari 6 taraf (P_0 : konsentrasi PGPR 0 ml L⁻¹, P_1 : konsentrasi PGPR 5 ml L⁻¹, P_2 : konsentrasi PGPR 10 ml L⁻¹, P_3 : konsentrasi PGPR 15 ml L⁻¹, P_4 : konsentrasi PGPR 20 ml L⁻¹, P_5 : konsentrasi PGPR 25 ml L⁻¹). Perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 24 satuan percobaan.

Pengambilan data dilakukan saat bibit berumur 36 MST sampai 48 MST. Pengamatan pertumbuhan bibit dilakukan setiap dua minggu sekali dengan karakter yang diamati meliputi pertambahan tinggi bibit, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter batang (1 cm dari permukaan media), panjang akar primer, jumlah akar, dan kekokohan bibit. Nilai kekokohan bibit dihitung dengan cara membandingkan tinggi bibit (cm) dengan diameter batang (mm). Data hasil pengamatan dan pengukuran dianalisis dengan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel pengamatan, jika perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) berpengaruh nyata terhadap panjang akar primer dan jumlah

akar. Rerata panjang akar primer dan jumlah akar akibat perlakuan konsentrasi PGPR disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi PGPR yang Berbeda Terhadap Panjang Akar Primer dan Jumlah Akar

Konsentrasi PGPR (ml/L)	Parameter	
	Panjang Akar Primer (cm)	Jumlah Akar (helai)
0	25,28 c	1262,25 a
5	24,93 c	1340,25 a
10	15,58 a	973,50 a
15	29,08 d	1949,25 b
20	21,80 b	984,25 a
25	19,23 b	1030,50 a
BNJ 5%	2,96	458,42

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Pemberian konsentrasi 15 ml/L meningkatkan panjang akar primer sebesar 15,03% dan jumlah akar sebesar 54,43% dibandingkan dengan tanaman kontrol. Hal ini dikarenakan aktivitas *Bacillus* sp. dan *P. fluorescens* yang menghasilkan *siderophore* dan fitohormon berfungsi dalam ketahanan tanaman terhadap pathogen dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan hasil penelitian Maqgon *et al.* (2006), Santoso *et al.* (2007), dan Hastopo *et al.* (2008) bahwa penerapan bakteri antagonis *Pseudomonas fluorescens* mampu menurunkan tingkat populasi patogen tanaman di dalam tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman uji. Menurut Claus dan Barkeley (1986) genus *Bacillus* berperan mengikat nitrogen dan mampu menghasilkan *siderophore* yang berperan menekan pertumbuhan penyakit dan meningkatkan pertumbuhan. Hormon IAA yang dihasilkan oleh PGPR menstimulus produksi auksin di kuncup terminal dan diangkut ke akar tanaman yang berperan dalam meningkatkan perkembangan sel untuk merangsang pembentukan akar baru. Hal tersebut menyebabkan peningkatan luas permukaan akar-akar halus sehingga jumlah akar mengalami peningkatan. Sesuai dengan pendapat Anna *et. al.* (2011), yang menyatakan bahwa PGPR menghasilkan IAA yang dapat merangsang pertumbuhan akar. Selain itu juga terjadi pertambahan panjang akar primer dan akar tunjang tanaman yang akan menyebabkan peningkatan penyerapan nutrisi dan air.

Menurut Iswati (2012) Sitokinin yang dihasilkan pada akar juga berfungsi untuk pertumbuhan dan diferensiasi akar yang dapat meningkatkan jumlah akar. Produksi *siderophore* dari PGPR akan menghelat Fe³⁺ dari mineral Fe sehingga meningkatkan ketersediaan P bagi tanaman yang berperan untuk pembentukan sel pada jaringan akar dan tunas yang sedang tumbuh. Pernyataan ini sesuai dengan Avivi *et. al.* (2010)

yang menyatakan bahwa *Bacillus* sp. efektif dalam melarutkan fosfat yang akan tersedia bagi tanaman untuk sistem perakaran melalui sekresi asam organik. Menurut Park *et. al.* (2009) menyatakan bahwa *P. fluorescens* dapat melarutkan fosfat dan menghasilkan IAA yang dapat memacu pertumbuhan tanaman, IAA yang dihasilkan akan mempengaruhi panjang akar, luas permukaan akar, dan jumlah bulu akar.

Perlakuan konsentrasi PGPR tidak berpengaruh terhadap pertambahan tinggi bibit, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter batang dan kekokohan bibit kawista. Rerata pertambahan tinggi bibit, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter batang dan kekokohan bibit disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi PGPR yang Berbeda Terhadap Indikator pertumbuhan tanaman

Konsentrasi PGPR (ml/L)	Indikator pertumbuhan tanaman			
	Pertambahan Tinggi (cm)	Pertambahan Jumlah Daun (helai)	Pertambahan Diameter Batang (mm)	Kekokohan Bibit
0	38,79	53,94	3,91	6,62
5	31,47	68,63	4,01	5,78
10	30,22	53,94	3,34	5,95
15	39,67	60,63	4,23	6,72
20	32,13	52,13	4,05	5,92
25	32,34	49,19	4,03	5,89
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Pemberian PGPR berbagai konsentrasi menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap pertambahan tinggi bibit, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter batang, dan kekokohan bibit kawista. Hal ini diduga karena kurangnya frekuensi pemberian PGPR yang menyebabkan tidak terjadinya peningkatan jumlah bakteri sehingga mekanisme kerjanya kurang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Ardiyanto *et. al.* (2017) yang menyatakan bahwa adanya frekuensi pemberian dan peningkatan konsentrasi PGPR menyebabkan peranannya semakin efektif karena semakin banyak bakteri pengkoloni akar termasuk *Pseudomonas fluorescens* yang dapat meningkatkan kandungan hormon auksin, giberelin dan sitokinin sehingga memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Pemberian PGPR konsentrasi 15 ml/L cenderung meningkatkan pertambahan tinggi sebesar 2,29 %, pertambahan diameter batang sebesar 8,18 %, dan kekokohan bibit sebesar 1,51 % dibandingkan dengan tanaman kontrol. Hal ini dikarenakan pada pemberian PGPR konsentrasi 15 ml/L terjadi peningkatan jumlah akar dan panjang

akar primernya yang diakibatkan oleh produksi sitokinin dan auksin sehingga menyebabkan peningkatan luasan daerah penyerapan nutrisi dan air.

Menurut Karjadi *et. al.* (2007) dan Saraswati *et. al.* (2007), produksi sitokinin tersebut akan diangkut ke bagian tajuk dan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah hormon giberelin yang akan meningkatkan jumlah sel dan ukuran sel sehingga bersamaan dengan hasil fotosintat yang meningkat akan mempercepat proses pertumbuhan vegetatif. Proses tersebut menyebabkan pertambahan tinggi tanaman dan sistem tunas membentuk cabang dalam jumlah yang lebih banyak. Selain itu, juga disebabkan oleh ketersediaan P bagi tanaman yang berperan untuk pembentukan sel pada jaringan akar dan tunas yang sedang tumbuh serta memperkuat batang sehingga tidak mudah rebah dan memiliki kekokohan yang baik.

Kekokohan bibit diartikan sebagai keseimbangan pertumbuhan antara tinggi dan diameter di lapang yang berfungsi sebagai ketahanan bibit dalam menerima tekanan angin atau kemampuan bibit dalam menahan biomassa bagian atas. Nilai kekokohan bibit yang baik diharapkan memiliki kemampuan bertahan hidup dari angin dan kekeringan (Nurhasybi *et. al.*, 2019). Peraturan Dirjen RLPS No. P.05/V-Set/2009 tentang standar mutu bibit tanaman hutan menyatakan ada 13 jenis bibit yang dikategorikan dalam dua kelompok, yaitu jenis cepat tumbuh (*Acacia* spp., *Eucalyptus* spp., *Anthocephalus* spp., *Gmelina arborea*, dan *Paraserianthes falcataria*) dan jenis lambat tumbuh (*Althingia excelsa*, *Tectona grandis*, *Shorea* spp., *Swietenia* spp., *Pinus* spp.). Menurut Adman (2011) kriteria mutu bibit meranti (*Shorea leprosula*, *S. parvifolia* dan *S. joharensis*) yang baik berdasarkan hasil uji penanaman di 3 lokasi di Kalimantan adalah tinggi 60-65 cm, diameter 5,0–8,0 mm, dan nilai kekokohan bibit 6,3– 10,8. Sementara dalam SNI 01-5005.1-1999 menyatakan kriteria mutu bibit *Dipterocarpaceae* yang baik memiliki tinggi berkisar antara 50–65 cm; nilai diameter berkisar antara 5,0–8,0 mm; dan nilai kekokohan bibit berkisar antara 6,3–10,8.

Pemberian PGPR konsentrasi 15 ml/L memiliki nilai kekokohan bibit yang paling baik yaitu sebesar 6,72 dengan tinggi bibit berkisar antara 43,5–65,7 cm (rata-rata $50,28 \pm 5,12$ cm) dan diameter batang berkisar antara 5,33–8,12 mm (rata-rata $7,35 \pm 0,63$ mm). Hasil tersebut menunjukkan bahwa bibit memiliki kemampuan hidup yang tinggi apabila dipindah ke lapang karena nilai kekokohan bibit ini tidak memiliki nilai yang terlalu tinggi yang artinya terjadi keseimbangan antara pertumbuhan tinggi dan diameternya. Nilai kekokohan bibit yang tinggi akan menunjukkan bibit tersebut memiliki kemampuan yang rendah. Pernyataan ini sesuai dengan Adinugraha (2012)

bahwa semakin tinggi nilai kekokohan bibit menunjukkan kemampuan hidup yang rendah karena tidak seimbang perbandingan antara tinggi dan diameter batang.

KESIMPULAN

Pemberian PGPR konsentrasi 15 ml L⁻¹ menunjukkan pertumbuhan bibit kawista paling baik dengan meningkatkan jumlah akar sebesar 54,43%, panjang akar sebesar 15,03%, penambahan tinggi sebesar 2,29%, penambahan diameter batang sebesar 8,18%, dan kekokohan bibit sebesar 1,51% dibandingkan dengan tanpa pemberian PGPR.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H. Adma. 2012. Pengaruh Cara Penyemaian dan Pemupukan NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Mahoni Daun Lebar di Persemaian. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 6(1): 9 hal.
- Adman, B. 2011. Pertumbuhan Tiga Kelas Mutu Bibit Meranti Merah Pada Tiga IUPHHK di Kalimantan. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 5(2): 47-60.
- Ana P.G.C.M., C. Pires, H. Moreira, A.O.S.S Range, dan P.M.L. Castro. 2011. Assessment of the Plant Growth Promotion Abilities of Six Bacterial Isolates Using *Zea mays* as Indicator Plant. *Soil Biology and Biochemistry*. 4(2): 1229-1235.
- Ardiana Kartika. 2012. Teknik Eksplorasi dan Pengembangan *Pseudomonas fluorescens*. Laboratorium PHP. Banyumas.
- Avivi, S., I. S. Suyani, S. Winarco. 2010. Efek Bakteri Pelarut Fosfat terhadap Pertumbuhan *Aspergillus flavus* pada Perkecambahan Kacang Tanah. *Jurnal HPT Tropika*. 10(1): 64-72.
- Claus dan Berkeley. 1984. Endospore Forming and Cocci: Manual of Determinative Bacteriology. William and Wilkins Baltimore.
- Hastopo K., L. Soesanto, dan E. Mugiastuti. 2008. Penyehatan tanah secara hayati di tanah tanaman tomat terkontaminasi *Fusarium oxysporum* sp. *lycopersici*. *J. Akta Agrosia*. 11(2): 180–187.
- Iswati, R. 2012. Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* syn). *Jurnal Agroteknotropika*. 1(1): 9-12.
- Karjadi A.K., Buchory A. 2007. Pengaruh NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Jaringan Meristem Bawang Putih pada Media B5. *Jurnal Hort*. 17. 3:217-223
- Maqqon M, Kustantinah & Soesanto L. 2006. Penekanan hayati penyakit layu *Fusarium* pada tanaman cabai merah. *Agrosains*. 8(1): 50–56.
- Nurhasybi, D. J. Sudrajat, dan E. Suita. 2019. Kriteria Bibit Tanaman Hutan Siap Tanam untuk Pembangunan Hutan dan Rehabilitasi Lahan. IPB Press. Bogor. 208 hal.
- Park K.H., C.Y. Lee, and H.J. Soon. 2009. Mechanism of Insoluble Phosphate Solubilization by *Pseudomonas fluorescens* RAF15 Isolated from Gingseng

- Rhizosphere and its Plant Growth Promoting Activities. *Letters in Applied Microbiology*. 49(1): 222-228.
- Pemerintah Kabupaten Rembang. 2019. Keadaan Umum Kabupaten Rembang. Retrieved from <http://rembangkab.go.id>. di akses pada tanggal 22 September 2019.
- Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial No. P.05/V-Set/2009 tentang Pedoman Pengujian Mutu Bibit Tanaman Hutan.
- Santoso SE, L. Soesanto, dan T.A.D. Haryanto. 2007. Penekanan hayati penyakit moler pada bawang merah dengan *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, dan *Pseudomonas fluorescens* P60. *J. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 7(1): 53–61.
- Saraswati R, D. Setyorini, Kosman, E. Anwar. 2007. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Direktorat Pupuk dan Pestisida, Direktorat Jenderal Bina Sarana. Pertanian: Jakarta.
- Standardisasi Nasional Indonesia (SNI) 01-5005.1-1999. Standardisasi Mutu Bibit Jenis Meranti. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Widyaningrum, A. 2017. Pengaruh Aplikasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Kompos Azola Terhadap Mutu Bibit Stek Kopi Robusta. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember, Jember. 59 hal.