

**PENGARUH PEMBERIAN *PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA*  
(PGPR) ASAL AKAR TANAMAN BAMBU TERHADAP PERTUMBUHAN  
KECAMBAH PADI**

*Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Bamboo Roots on Rice  
Sprout Growth*

Hamdayanty<sup>1\*</sup>, Asman<sup>1</sup>, Kiki Widya Sari<sup>1</sup>, Sal Sabila Attahira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin

\*Corresponding email: [hamdaptn@unhas.ac.id](mailto:hamdaptn@unhas.ac.id)

DOI: 10.20956/ecosolum.V11i1.21144

**ABSTRACT**

Rice (*Oryza sativa*) is one of the food commodities that have an important role that is used as a staple food for most of the world's population, especially in Indonesia. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) is one of the bioorganic fertilizer that can be used to stimulate plant growth. The purpose of this study was to examine the effectiveness of PGPR to support seed germination. The first step is to make PGRP from bamboo roots with 3 methods. PGPR was then tested to see the germination of rice seeds through the rolled paper test method. The provision of PGPR has little effect on the length of the root length of rice sprouts. The root length of the PGPR treatment is 10.68 cm while the control is 10.45 cm. This shows that the PGPR treatment has a fairly good impact on the development of sprouted rice roots. PGPR treatment has an effect on the wet and dry weight of roots and shoots of rice sprouts. The average wet and dry weight of the PGPR treatment were higher than the control treatment. PGPR is recommended to be given to obtain rice yields to obtain better quality and quantity of rice plants.

Keywords : *Oryza sativa*, PGPR, germination

**PENDAHULUAN**

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan penting yang menjadi makanan pokok lebih dari setengah penduduk dunia terutama Asia, khususnya di Indonesia. Indonesia adalah negara dengan jumlah penduduk yang kedepannya akan menghadapi tantangan dalam hal pemenuhan kebutuhan pangan (Sution & Serom, 2019). Hal ini membutuhkan adanya kebijakan ketahanan pangan untuk memenuhi kebutuhan pangan Indonesia. Produksi tanaman padi saat ini mengalami penurunan yang diakibatkan gangguan organisme pengganggu tanaman yang meningkat, peralihan lahan sawah menjadi lahan pemukiman, serta teknik budidaya yang belum optimal.

Salah satu teknik budidaya yang dapat diupayakan adalah dengan pemanfaatan agens hayati yang ada disekitar petani yaitu menggunakan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*

(PGPR). PGPR adalah kelompok bakteri menguntungkan yang agresif mengkolonisasi rizosfer. Bakteri rizosfer memiliki manfaat positif sebagai sumber yang potensial untuk ketersediaan nutrisi dalam tanah sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman. Manfaat positif ini yang menyebabkan PGPR berpotensi digunakan sebagai pupuk hayati dan dikembangkan sebagai produk bioteknologi dalam bidang pertanian (Mwajita et al., 2013). Mikroorganisme pada PGPR tidak hanya memastikan ketersediaan nutrisi penting untuk tanaman, tetapi juga meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi (Nandal & Hooda, 2013). Selain memacu pertumbuhan tanaman, PGPR juga berperan penting untuk mempercepat pengomposan dan meningkatkan hasil panen. PGPR berperan memacu pertumbuhan tanaman karena kemampuannya menghasilkan hormon tanaman (IAA, sitokinin, etilen, dan asam giberelat), fiksasi nitrogen, pelarut P, pengambilan unsur hara dan air, dan pelarut potasium (Gupta et al. 2015; Zhou et al. 2016).

PGPR adalah salah satu agens biokontrol yang telah banyak teruji efektif dan digunakan dalam mengendalikan berbagai patogen tanaman (Jiao et al., 2021). Mekanisme tidak langsung PGPR dalam meningkatkan kemampuan tanaman untuk mengendalikan patogen berupa produksi protease, kitinase, sianida ataupun antibiotik (Gupta et al. 2015; Zhou et al. 2016).

Sumber perbanyakan PGPR salah satunya dapat diambil dari akar bambu. Akar bambu banyak terkolonisasi salah satunya oleh *Pseudomonas fluorescens* yang berperan meningkatkan kelarutan fosfor (P) dalam tanah dan mengendalikan beberapa jenis patogen (Peter & Pandey, 2014). Selain itu, tanaman bambu banyak ditemukan di Indonesia sehingga dapat digunakan secara luas. Oleh karena itu, pengkajian terkait efektifitas PGPR untuk mendukung perkecambahan benih perlu dilakukan sebagai salah satu upaya meningkatkan produktifitas padi di Indonesia.

## **METODOLOGI**

### **Tempat dan Waktu**

Akar tanaman bambu diambil dari perkebunan bambu Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros. Pembuatan PGPR dan pengujian perkecambahan padi dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penelitian dilakukan pada Juni – Oktober 2021.

## Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah aerator, *laminar air flow*, ember, sprayer, erlenmeyer, dan timbangan analitik. Adapun bahan yang digunakan adalah alkohol, spritus, akar bambu, dedak/bekatul, terasi, kapur sirih, kertas saring, plastik, dan gula pasir.

## Prosedur Penelitian

### Pembuatan PGPR

Proses pembuatan PGPR pada dasarnya terdiri atas 3 tahap, yaitu pembuatan biang, pembuatan nutrisi, dan fermentasi. Metode diadopsi dan dimodifikasi dari Syamsiah & Royani, 2014; Wahyuni et al., 2020; Patading & Ai, 2021; dan Laboratorium Agens Hayati, UPT Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. Pembuatan larutan biang dilakukan dengan merendam akar tanaman bambu dan tanah yang melekat pada akar tanaman bambu tersebut. Komposisi larutan biang terdiri dari 3 metode sebagaimana pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi larutan biang dalam 5 liter air

Metode	Jumlah Akar + Tanah	Rasio Akar : Tanah	Penambahan Gula pada Larutan Biang
Metode 1	125 gram	2 : 1	0 gram
Metode 2	1250 gram	2 : 1	0 gram
Metode 3	1250 gram	4 : 1	300 gram

Larutan akar tanaman tersebut difermentasi selama 3 hari dan digunakan sebagai larutan biang. Larutan biang selanjutnya ditambahkan pada larutan nutrisi. Larutan nutrisi dibuat dalam 40 liter air dicampurkan dengan 4 kg dedak, 40 g terasi, 2 sdm kapus sirih, 800 g gula pasir. Larutan nutrisi tersebut dimasak hingga mendidih (sambil diaduk), disaring, dan didinginkan. Perbandingan larutan nutrisi dan larutan biang yang digunakan adalah 1:10 yang selanjutnya difermentasi selama 10 hari dalam kondisi anaerob. Keberhasilan pembuatan larutan PGPR ditandai aroma hasil fermentasi dan munculnya buih atau gelembung.

### Uji Pengaruh PGPR terhadap Perkecambahan Padi

Uji pengaruh PGPR terhadap perkecambahan padi bertujuan untuk mengetahui pengaruh PGPR terhadap karakter agronomis kecambah padi yang mengacu pada Suwarno & Hapsari (2008). Pengujian perkecambahan dilakukan merendam 25 benih padi dalam PGPR selama 24 jam. Sebagai kontrol, benih padi direndam dalam akuades steril. Selanjutnya, benih padi tersebut diletakkan pada kertas buram yang telah dilembabkan kemudian digulung dalam plastik dan

didirikan (UKDdp = Uji Kertas Digulung dalam plastik). Perlakuan ini diinkubasikan selama 14 hari. Pengamatan dilakukan terhadap peubah daya kecambah benih, panjang tajuk, panjang akar, bobot segar dan bobot kering. Data hasil pengamatan diakumulasikan dan diolah menggunakan program Microsoft Excel 2016 serta Uji T (*Two-Sample Assuming Aqual Variances*) taraf nyata  $\alpha = 0.05$ . Persentase daya berkecambah (DB) dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Daya Berkecambah (DB)} = \frac{\text{Jumlah Benih Berkecambah}}{\text{Jumlah Total Benih yang Diamati}} \quad (1)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

PGPR adalah salah satu agens biokontrol yang dapat digunakan untuk pengendalian berbagai organisme pengganggu tumbuhan dan dapat pula dimanfaatkan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman (Mwajita et al., 2013; Pérez-Montaña et al., 2014). Salah satu fungsi PGPR yang dikaji pada penelitian ini adalah melihat pengaruh PGPR terhadap perkecambahan benih padi.

Penelitian ini dimulai dengan membuat PGPR asal akar bambu. Hal ini dilakukan agar output dari penelitian ini dapat langsung diadopsi petani dengan menggunakan kearifan local yang ada di sekitar petani. Pembuatan biang PGPR metode 1 tidak berhasil yang ditandai dengan tidak terbentuknya gelembung-gelembung udara pada larutan biang PGPR dan tidak mengeluarkan aroma khas fermentasi. Menurut Sucipto (2020), biang PGPR yang berhasil ditandai dengan munculnya gelembung kecil atau buih pada permukaan biang dan menghasilkan aroma seperti tape. Hal ini dapat disebabkan jumlah akar yang digunakan sedikit dan tidak menggunakan nutrisi berupa gula pasir saat proses inkubasinya. Jumlah akar dan tanah sekitar perakaran yang digunakan adalah 125 gram dalam 5 liter aquades.

Pembuatan biang PGPR dengan metode 2 juga tidak berhasil. Hal ini ditandai dengan aroma yang sangat menyengat dan tidak sedap yang keluar dari larutan PGPR. Ketidakberhasilan pembuatan biang PGPR metode ini dapat disebabkan penggunaan tanah di sekitar perakaran yang terlalu banyak dan tidak menggunakan nutrisi berupa gula pasir saat proses inkubasinya. Menurut (Kholifah et al., 2021), persiapan akar tanaman bambu saat pembuatan PGPR dilakukan dengan membersihkan tanah di sekitar perakaran namun akar tersebut tidak dicuci menggunakan air. Apabila dilakukan pencucian dapat menyebabkan bakteri perakaran terbuang. Jika tanah sekitar perakaran terlalu banyak digunakan dapat menyebabkan melimpahnya bakteri tanah yang terikat dan tidak spesifik bakteri perakaran.

Pembuatan PGPR dengan komposisi akar + tanah yang melekat pada sekitar perakaran

dengan berat total 1250 gram yang direndam dalam 5 liter akuades dan ditambahkan gula pasir sebanyak 300 gram menunjukkan keberhasilan pada proses pembuatan biang. Pada pembuatan PGPR yang metode 3 ini terlihat gelembung-gelembung udara pada larutan biang dan tercium aroma khas fermentasi yang tidak menyengat, sehingga PGPR metode 3 ini digunakan sebagai larutan biang yang kemudian ditambahkan dengan larutan nutrisi. Aktivitas mikroba biasanya dibatasi oleh ketersediaan karbon (C). Salah satu sumber karbon yang mudah ditemukan adalah glukosa. Menambahkan sumber C telah menjadi pendekatan umum untuk mempelajari keterbatasan sumber karbon dalam media (Reischke et al., 2014). Penambahan glukosa pada saat pembuatan biang PGPR dapat menjadi sumber karbon bagi bakteri sehingga mendukung pertumbuhan bakteri.

Pengaruh pemberian PGPR terhadap daya kecambah padi dengan metode UKDdp menunjukkan hasil yang tidak signifikan dengan kontrol yang tidak diberi PGPR. Perlakuan PGPR pada benih menunjukkan daya kecambah sebesar 96% dan kontrol 98,67% (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan Megawati (2019) yang menunjukkan hasil bahwa perlakuan PGPR tidak berpengaruh terhadap perkecambahan benih pepaya. Standar mutu benih yang memiliki mutu fisiologis baik adalah benih dengan daya berkecambah  $\geq 80\%$ , sehingga daya kecambah padi yang digunakan masih tergolong padi dengan mutu fisiologis yang baik.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan PGPR terhadap daya kecambah padi

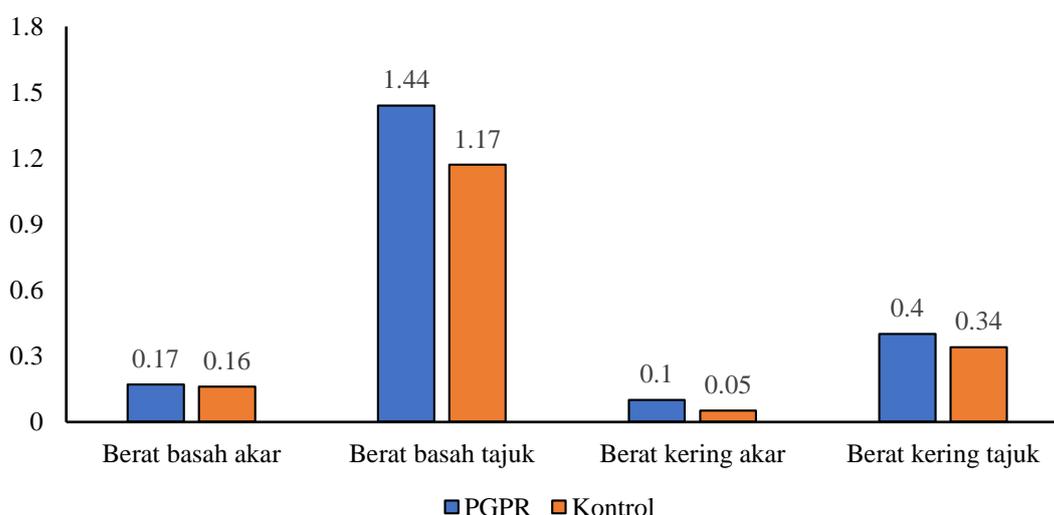
Perlakuan	Ulangan	Daya Kecambah
PGPR	1	96
	2	92
	3	100
	Rata-rata	96
Kontrol	1	100
	2	96
	3	100
	Rata-rata	98,67

Perlakuan PGPR dapat menyebabkan pertumbuhan akar kecambah yang lebih baik yaitu 10,68 cm dibandingkan kontrol (10,45 cm) namun keduanya tidak berbeda nyata. Panjang tajuk untuk perlakuan PGPR adalah 10,65 cm dan kontrol 11,28 cm (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan PGPR memberikan dampak yang cukup baik untuk perkembangan akar kecambah tanaman padi. Kemampuan tanaman dalam menyerap air dan nutrisi dari dalam tanah sangat ditentukan oleh akar tanaman. Panjang akar merupakan salah satu indikator pengamatan akar tanaman dalam kaitannya dengan keefektifan penyerapan unsur hara (Marom et al., 2017)

Tabel 3 Pengaruh perlakuan PGPR terhadap panjang akar dan tajuk kecambah padi

Perlakuan	Ulangan	Akar	Tajuk
PGPR	1	11,43	11,07
	2	10,40	11,08
	3	10,19	9,81
	Rata-rata	10,68	10,65
Kontrol	1	10,90	10,80
	2	10,52	11,71
	3	9,92	11,32
	Rata-rata	10,45	11,28

Bakteri PGPR yang mengkolonisasi daerah perakaran memiliki dampak positif bagi pertumbuhan tanaman karena mampu mensintesis L-tryptophan yang merupakan salah satu asam amino yang diproduksi oleh eksudat akar. L-tryptophan merupakan prekursor hormon *Indole Acetic Acid* (IAA) yang mampu meningkatkan serapan hara dan nutrisi sehingga mampu membantu pertumbuhan tanaman (Anggarwulan et al., 2008). Menurut Dewi (2015), bakteri yang menghasilkan IAA mampu menstimulasi pertumbuhan akar sehingga luas permukaan akar meningkat yang menyebabkan penyerapan air dan unsur hara menjadi lebih banyak. Hormon IAA adalah salah satu auksin endogen yang memiliki peran utama memacu pertumbuhan akar tanaman yang berakibat pada peningkatan bobot kering akar (Fathonah & Sugiyarto, 2019).



Gambar 1. Pengaruh pemberian PGPR terhadap berat basah dan kering akar dan tajuk kecambah tanaman padi

Perlakuan PGPR memberikan pengaruh terhadap berat basah dan kering akar dan tajuk kecambah tanaman padi. Rata-rata berat basah dan kering kecambah padi perlakuan PGPR lebih

tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa performa kecambah yang diberikan PGPR lebih baik dibandingkan perlakuan kontrol. Permatasari & Nurhidayati (2014) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman akan semakin baik dan penyerapan unsur hara akan semakin banyak jika nilai berat kering tanaman yang diperoleh semakin tinggi. Bobot tanaman dipengaruhi oleh produk yang dihasilkan dari proses fotosintesis. Bobot tanaman yang tinggi dapat dipengaruhi oleh serapan unsur hara tanaman yang baik.

## KESIMPULAN

PGPR mampu memacu pertumbuhan akar kecambah padi. Pemberian PGPR juga berdampak pada meningkatnya berat kering dan berat basah akar dan tajuk kecambah padi. PGPR direkomendasikan diberikan untuk memperoleh hasil tanaman padi untuk memperoleh kualitas dan kuantitas tanaman padi yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggarwulan, E., Solichatun, S., & Mudyatini, W. (2008). Physiological characters of kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott) in various of light intensity (shading) and water availability. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 9(4), 264–268. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d090405>
- Dewi, T. K. (2015). Karakterisasi mikroba perakaran (PGPR) agen penting pendukung pupuk organik hayati. *Prosiding Minar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1 (2): 289–295. 2015. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010220>
- Fathonah, D., & Sugiyarto, S. (2019). Effect of IAA and GA3 toward the growing and saponin content of purwaceng (*Pimpinella alpina*). *Nusantara Bioscience*, 1(1), 17–22. <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n010103>
- Gupta, G., Parihar, S. S., Ahirwar, N. K., Snehi, S. K., & Singh, V. (2015). Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR): Current and Future Prospects for Development of Sustainable Agriculture. *Journal of Microbial & Biochemical Technology*, 07(02), 96–102. <https://doi.org/10.4172/1948-5948.1000188>
- Jiao, X., Takishita, Y., Zhou, G., & Smith, D. L. (2021). Plant Associated Rhizobacteria for Biocontrol and Plant Growth Enhancement. *Frontiers in Plant Science*, 12, 634796. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.634796>
- Kholifah, N., B, A. K., & Pribadi, T. (2021). Perbanyakkan dan Aplikasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) di Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit Banyumas. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 2, 234–239. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v2i.190>

- Marom, N., Rizal, & Bintoro, M. (2017). Uji Efektivitas Saat Pemberian dan Konsentrasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) terhadap Produksi dan Mutu Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 1(2), 174–184. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v1i2.43>
- Megawati, N. T. (2019). Optimasi Konsentrasi dan Waktu Aplikasi PGPR untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa pada Bibit Pepaya [Skripsi]. Bogor: Program Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Mwajita, M. R., Murage, H., Tani, A., & Kahangi, E. M. (2013). Evaluation of rhizosphere, rhizoplane and phyllosphere bacteria and fungi isolated from rice in Kenya for plant growth promoters. *SpringerPlus*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-606>
- Nandal, M., & Hooda, R. (2013). Research article plant growth promoting rhizobacteria : A review article. *International Journal of Current Research*, 5(12), 3863–3871.
- Patading, G. F., & Ai, N. S. (2021). Efektivitas penyiraman PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) terhadap tinggi, lebar daun dan jumlah daun bawang merah (*Allium cepa* L.). Effectiveness of PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Watering to Plant Height, Leaf Width And Leaves Number. *Biofaal Journal*, 2(1), 2723–4959.
- Pérez-Montaña, F., Alías-Villegas, C., Bellogín, R. A., Del Cerro, P., Espuny, M. R., Jiménez-Guerrero, I., López-Baena, F. J., Ollero, F. J., & Cubo, T. (2014). Plant growth promotion in cereal and leguminous agricultural important plants: From microorganism capacities to crop production. *Microbiological Research*, 169(5–6), 325–336. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2013.09.011>
- Permatasari, A. D., & Nurhidayati, T. (2014). Pengaruh inokulan bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat dan mikoriza asal Desa Condoro, Lumajang, Jawa Timur terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 3(2). [http://ejournal.its.ac.id/index.php/sains\\_seni/article/view/6868](http://ejournal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/6868)
- Peter, J. K., & Pandey, N. (2014). Bioprospecting Phosphate Solubilisation and PGP Activities of Native Strains of *Pseudomonas Aeruginasa* and *Pseudomonas Fluorescens* from Bamboo (*Bambusa Bamboo*) Rhizosphere. *International Journal of Research*, 1(4), 702–717.
- Reischke, S., Rousk, J., & Bååth, E. (2014). The effects of glucose loading rates on bacterial and fungal growth in soil. *Soil Biology and Biochemistry*, 70, 88–95. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2013.12.011>
- Sucipto, H. E. (2020). Pengaruh Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobakteri Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Biomas Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) [Skripsi]. Gorontalo: Program Sarjana, Universitas Negeri Gorontalo.
- Sution, & Serom. (2019). Pengaruh Umur Bibit Dan Jumlah Bibit Terhadap Produktivitas Padi Sawah. *Jurnal Pertanian Agros*, 21(1), 100–107.
- Suwarno, F. C., & Hapsari, I. (2008). Studi Alternatif Substrat Kertas untuk Pengujian Viabilitas Benih dengan Metode Uji UKDdp Study on Alternative Substrate Paper for Testing Seed Viability in Rolled Paper Test. *Buletin Agronomi*, 36(1), 84–91.

- Syamsiah, M., & Royani. (2014). Respon pertumbuhan dan produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) terhadap pemberian PGPR (plant growth promoting rhizobakteri) dari akar bambu dan urine kelinci. *Agroscience*, 4(2), 109–114.
- Wahyuni, S., Aziza, N. L., & Marsuni, Y. (2020). Uji Konsentrasi Plant Growth Uji Konsentrasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dalam Memacu Perkecambahan Biji Poliembrioni pada Biji Jeruk Siam Banjar. *Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa*, 3(1), 34–44.
- Zhou, D., Huang, X. F., Chaparro, J. M., Badri, D. V., Manter, D. K., Vivanco, J. M., & Guo, J. (2016). Root and bacterial secretions regulate the interaction between plants and PGPR leading to distinct plant growth promotion effects. *Plant and Soil*, 401(1–2), 259–272. <https://doi.org/10.1007/s11104-015-2743-7>