

Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* Guna Mendukung Pertanian di Kecamatan Jelbuk, Kabupaten Jember

Maria Azizah¹, Fadil Rohman^{1*}, Suwardi¹, Rahmat Ali Syaban¹, Edi Siswadi¹, M. Zayin Sukri¹, Refa Firgiyanto¹, Gallyndra Fatkhu Dinata¹, Tri Rini Kusparwanti¹, Dian Hartatie¹

Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

maria_azizah@polije.ac.id, fadil.rohman@polije.ac.id, suwardi@polije.ac.id, rahmat_tpb@yahoo.co.id, edi_siswadi@polije.ac.id, mzayinsukri@gmail.com, refa_firgiyanto@polije.ac.id, gallyndra.fatkhu@polije.ac.id, tri_rini@polije.ac.id, dian_hartatie@polije.ac.id

Abstrak

Kecamatan Jelbuk, Kabupaten Jember merupakan daerah yang potensi sumber daya alam berupa komoditas pertanian unggulan yang meliputi tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan seperti padi, jagung, cabai rawit, pisang, kelapa dan tembakau. Potensi ini menjadikan Kecamatan Jelbuk sebagai salah satu daerah yang memberikan kontribusi penting dalam menghasilkan produk pertanian di Kabupaten Jember. Akan tetapi, keberlanjutan potensi sumber daya alam dan kontribusi pertanian di Kecamatan Jelbuk telah dihadapkan pada permasalahan petani sekitar yang masih bergantung pada pupuk dan pestisida kimia yang selain mahal juga dapat mengganggu lingkungan. Dalam rangka menyelesaikan permasalahan tersebut, perlu dilakukan kegiatan sosialisasi dan penyuluhan terkait pemanfaatan *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) yang telah banyak diteliti dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman serta efisiensi penggunaan input kimia. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada bulan Agustus 2022 di Desa Sucopangepok, Kecamatan Jelbuk, Kabupaten Jember melalui tiga tahapan, yaitu analisis situasi dan persiapan, sosialisasi dan penyuluhan serta pendampingan. Sosialisasi dan penyuluhan

dilakukan dengan penyampaian materi dengan metode panel. Hasil pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa transfer IPTEK terkait pemanfaatan PGPR dalam budidaya tanaman dapat diterima oleh mitra yang ditunjukkan dengan adanya antusias yang tinggi dari mitra melalui diskusi aktif pada program yang telah disosialisasikan.

Kata Kunci: pertanian, pestisida kimia, *plant growth promoting rhizobacteria*, pupuk kimia

Abstract

Jelbuk District, Jember Regency is an area with natural resource potential in the form of superior agricultural commodities which include food crops, horticulture and plantations such as rice, corn, cayenne pepper, bananas, coconut and tobacco. This potential makes Jelbuk District one of the areas that makes an important contribution in producing agricultural products in Jember Regency.

However, the sustainability of the potential of natural resources and the contribution of agriculture in Jelbuk District has faced the problem of local farmers who were still dependent on chemical fertilizers and pesticides which besides being expensive can also be detrimental to the environment. In order to solve these problems, it was necessary to carry out socialization and counseling activities related to the utilization of *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) which have been widely studied to increase plant growth and production as well as the efficiency of the use of chemical inputs. Community service activities were conducted in August 2022 in Sucopangepok Village, Jelbuk District, Jember Regency through three stages, namely situation analysis and preparation, socialization and counseling and assistance. Socialization and counseling is carried out with material assistance using the panel method. The results of community service show that science and technology transfers related to the use of PGPR in plant cultivation can be accepted by partners as shown by the high enthusiasm of partners through active discussions on programs that have been socialized.

DOI: <https://doi.org/10.47134/comdev.v4i1.149>

*Correspondensi:

Email: fadil.rohman@polije.ac.id

Received: 10-07-2023

Accepted: 15-08-2023

Published: 17-08-2023



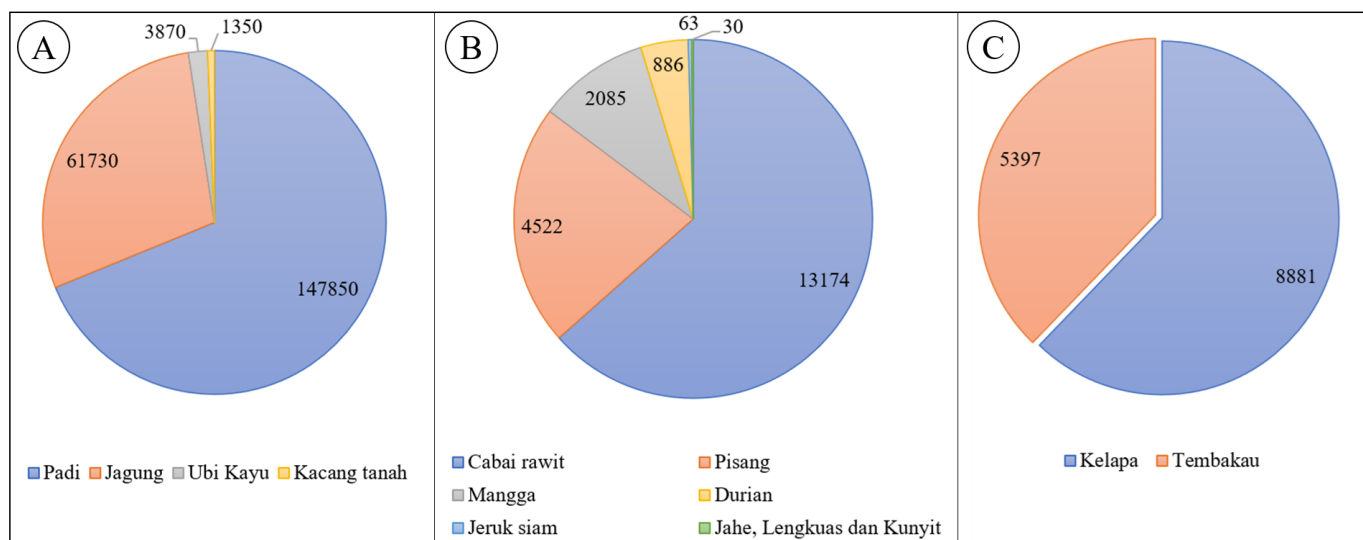
Journal of Community Development is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Copyright: © 2023 by the authors.

Keywords : agriculture, chemical fertilizers, chemical pesticides, plant growth promoting rhizobacteria

I. PENDAHULUAN

Kecamatan Jelbuk merupakan salah satu daerah yang memberikan kontribusi penting dalam menghasilkan produk pertanian di Kabupaten Jember. Komoditas pertanian unggulan yang diproduksi Kecamatan Jelbuk meliputi tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan seperti padi, jagung, cabai rawit, pisang, kelapa dan tembakau (Gambar 1). Meskipun demikian, untuk menghasilkan panen yang maksimal, petani harus memberikan input-input dalam jumlah yang cukup yang dibutuhkan selama kegiatan budidaya tanaman, seperti pupuk dan pestisida. Petani di Kecamatan Jelbuk masih bergantung pada pupuk dan pestisida. Padahal, selain dapat berdampak negatif terhadap kelestarian lingkungan, harga pupuk dan pestisida kimia relatif mahal. Dalam rangka mendukung peningkatan dan keberlanjutan produksi pertanian di Kecamatan Jelbuk, pemberian pupuk yang cukup dan seimbang perlu diperhatikan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman dan menjaga kesuburan tanah. Salah satu usaha untuk mewujudkan kondisi tersebut adalah dengan memanfaatkan *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) dalam kegiatan budidaya tanaman.



Gambar 1. Produksi (kuintal) Komoditas Tanaman Pangan (A), Hortikultura (B) dan Perkebunan (C) di Kecamatan Jelbuk, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur pada Tahun 2021

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember (2022, 2023)

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) adalah bakteri tanah yang hidup di rizosfer yang terlibat dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui sekresi berbagai macam molekul. PGPR dapat ditemukan berasosiasi dengan akar (rhizosfer), daun (filosfer) dan di dalam jaringan tanaman (endosfer) (Vocciante *et al.*, 2022). Bakteri yang berada di rhizosfer (bagian tanah yang berada di sekitar akar) dapat masuk ke dalam jaringan tanaman melalui celah-celah yang secara alami terbentuk selama pertumbuhan akar. Eksudat yang diproduksi akar akan menarik dan memilih bakteri-bakteri yang

bermanfaat untuk pertumbuhannya (Paul, 2007). Mekanisme PGPR dalam merangsang pertumbuhan secara langsung adalah dengan meningkatkan ketersediaan unsur hara serta memacu penyerapan nutrisi melalui modulasi hormon dan enzim. PGPR secara langsung berperan dalam fiksasi nitrogen (Pankievicz *et al.*, 2019), pelarutan fosfat (Alori, Glick and Babalola, 2017), fotosintesis (Rohman *et al.*, 2019), produksi auksin (Duca and Glick, 2020), sitokinin (Pavlů *et al.*, 2018), giberelin (Nett *et al.*, 2017), enzim 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) deaminase (Gupta and Pandey, 2019) dan molekul siderofor (Radzki *et al.*, 2013). Selain itu, mekanisme PGPR dalam mendukung pertumbuhan tanaman secara tidak langsung adalah dengan mengganggu patogen yang menyerang tanaman melalui produksi hydrogen sianida, antibiotik dan berbagai macam enzim yang dapat menyerang dan mendegradasi dinding sel pathogen (Olanrewaju, Glick and Babalola, 2017).

Berbagai macam mekanisme PGPR dalam mendukung pertumbuhan tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung, diharapkan dapat menjadi informasi dan transfer IPTEK yang berguna untuk para petani di Kecamatan Jelbuk dalam meningkatkan produksi tanaman-tanaman yang dibudidayakan. Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa pemberian PGPR dapat meningkatkan produksi padi (Komansilan *et al.*, 2023), jagung (Ningrum, Wicaksono and Tyasmoro, 2017), cabai rawit (Irfan, Azis and Jamin, 2022) dan pisang (Mia *et al.*, 2005). Selain itu, peran PGPR dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah dan menjadi agen antagonis bagi patogen dapat mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida kimia. Hal ini selain bermanfaat untuk kesuburan tanah dan kelestarian lingkungan, juga dapat mengurangi biaya produksi.

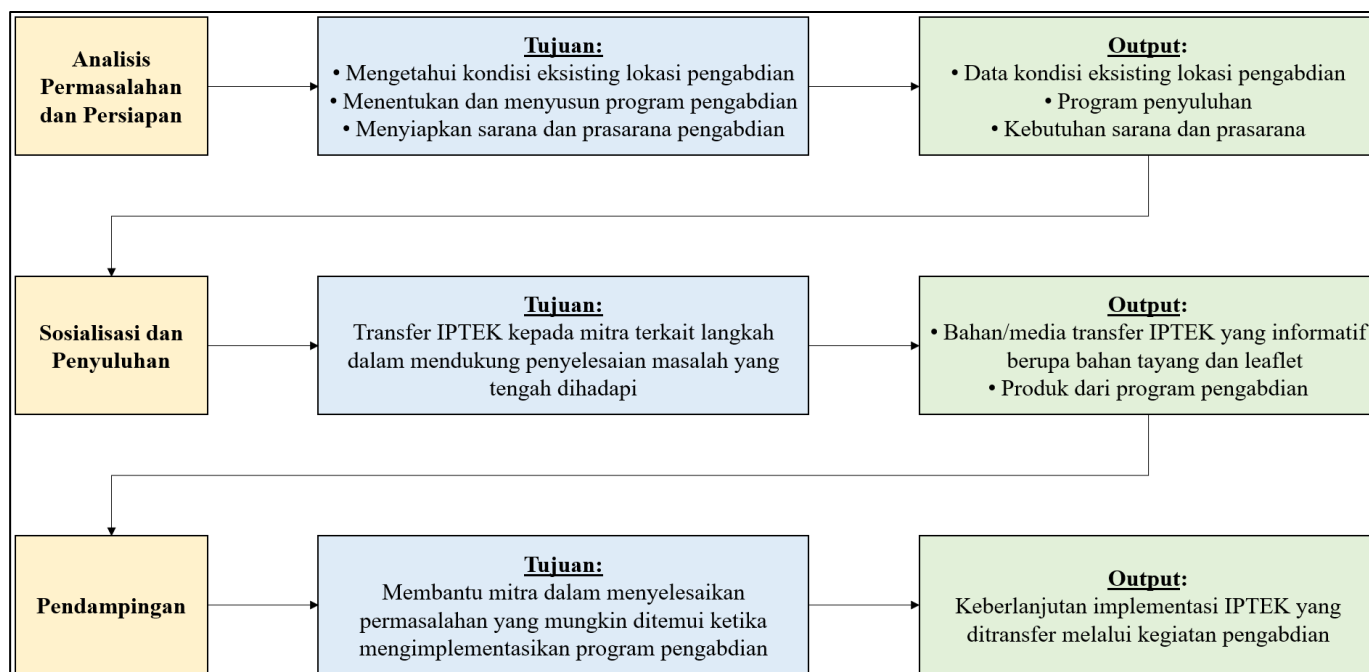
II. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2022 di Desa Sucopangepok, Kecamatan Jelbuk, Kabupaten Jember. Tim Pelaksana terdiri atas beberapa dosen dan mahasiswa Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember. Peserta atau mitra kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah Kelompok Tani Karya Makmur, Dusun Gujuran Timur, Desa Sucopangepok, Kecamatan Jelbuk, Kabupaten Jember (Gambar 2).



Gambar 2. Tim Pelaksana dan Mitra Pengabdian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat “Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* guna Mendukung Pertanian di Kecamatan Jelbuk, Kabupaten Jember” terdiri atas tiga tahapan, yaitu analisis situasi dan persiapan, sosialisasi dan penyuluhan serta pendampingan (Gambar 3). Analisis situasi dan persiapan dilakukan dengan diskusi bersama mitra terkait permasalahan yang sedang dihadapi sehingga tim pengabdian dapat menganalisis program yang efektif dalam kegiatan pengabdian. Persiapan sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk mendukung kegiatan pengabdian kepada masyarakat juga dilakukan melalui koordinasi dengan mitra. Tahapan ini dilakukan juga bertujuan agar pihak-pihak yang terlibat dapat mengetahui program beserta tahapan kegiatan pengabdian yang akan dilakukan. Sosialisasi dan penyuluhan dilakukan dengan penyampaian materi dengan metode panel yaitu pembicaraan yang telah direncanakan di depan peserta tentang sebuah topik dengan melibatkan beberapa orang sebagai panelis dengan seorang moderator (Anwarudin *et al.*, 2021). Substansi materi yang disosialisasikan adalah definisi, cara pembuatan dan cara aplikasi PGPR. Media penyuluhan menggunakan bahan tayang presentasi, leaflet dan contoh produk PGPR. Pendampingan dilakukan untuk keberlanjutan pemanfaatan PGPR sehingga mitra dapat memecahkan masalah yang dihadapi dalam mengimplementasikan program yang telah disosialisasikan guna mendukung pertanian sekitar.



Gambar 3. Tahapan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat “Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* Guna Mendukung Pertanian di Kecamatan Jelbuk, Kabupaten Jember”

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi dan penyuluhan dilakukan melalui pemaparan materi dan diskusi di kediaman salah satu anggota mitra (Gambar 4). Mitra diberi pemahaman seputar PGPR. Banyak petani yang belum

mengerti mengenai PGPR sehingga membutuhkan pemaparan yang lebih mendalam. Menurut Haryanti et al., (2021), pemaparan kegiatan penyuluhan harus dilakukan secara *learning by doing* dan *seing is believing* sehingga kegiatan penyaluran ilmu pengetahuan dapat disalurkan dan diterima dengan baik. Peserta dikenalkan pengertian *Plant Growth-Promoting Bacteria* (PGPR), secara tata bahasa diambil dari Bahasa Inggris sehingga petani lebih mudah untuk menggunakan kata singkatan yaitu PGPR. Peserta diberi pemaparan apa saja manfaat jika menggunakan PGPR dibanding dengan bahan kimia lainnya dan bagaimana konsep kerja dari PGPR. Selain itu tak kalah pentingnya, peserta juga dikenalkan bagaimana cara membuat PGPR dari akar bambu dengan mudah dan bagaimana cara aplikasi PGPR di lahan yang mereka miliki. PGPR memiliki kemampuan menghambat infeksi penyakit secara hayati dengan memanfaatkan mikroorganisme bermanfaat. PGPR mampu mengurangi pemakaian pestisida kimia sehingga dapat mengurangi pencemaran di lingkungan pertanian (Dinata, Aini and Abadi, 2021). Kegiatan dilanjutkan dengan diskusi seputar pemanfaatan PGPR. Komoditas tanaman yang diunggulkan di lokasi mitra antara lain padi, jagung, cabai rawit, pisang, kelapa dan tembakau. Peserta penyuluhan yang mayoritas petani menunjukkan antusias yang tinggi dengan adanya kegiatan ini. Petani bergantian bertanya kepada pemateri sehingga diskusi berjalan dengan baik dan intens.



Gambar 4. Pemaparan Materi Penyuluhan dan Diskusi Tim Pelaksana dan Mitra Pengabdian

Dalam rangka meningkatkan kemampuan mitra terkait pemanfaatan PGPR untuk pertanian, tim pengabdian melakukan pelatihan pembuatan pupuk organik yang diperkaya PGPR. Pembuatan pupuk organik diperkaya PGPR dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat di daerah mitra, seperti akar bambu, gula, terasi, bekatul dan kapur sirih. Kegiatan ini dilakukan dengan cara demonstrasi setiap tahapan pembuatan pupuk organik diperkaya PGPR di depan peserta. Tim pengabdian telah menyiapkan air rendaman akar bambu yang telah didiamkan selama 3-4 hari untuk kemudian dicampur dengan gula, terasi, bekatul dan kapur sirih (Gambar 5a). Campuran tersebut dipanaskan hingga mendidih

selama 10 menit (Gambar 5b). Setelah dingin, campuran disaring dalam timba kemudian ditutup rapat (Gambar 5c).



Gambar 5. Demonstrasi Pembuatan Pupuk Organik Diperkaya PGPR. Penyiapan Rendaman Akar Bambu (a), Pemanasan Campuran (b) dan Penyaringan Campuran (c)

Hasil demonstrasi berupa starter PGPR (campuran air akar bambu, gula, terasi, bekatul dan kapur sirih yang telah dipanaskan dan disaring) diberikan kepada mitra untuk difermentasi selama 14 hari (Gambar 6a). Selama proses fermentasi, starter PGPR perlu diaduk sebanyak dua hari sekali. Mitra dibagikan leaflet untuk dipelajari agar dapat memanfaatkan PGPR sebagai pupuk organik secara mandiri (Gambar 6b).



Gambar 6. Penyerahan starter PGPR (a) dan leaflet pemanfaatan PGPR yang diberikan kepada peserta (b)

Seluruh rangkaian kegiatan pengabdian ini bertujuan agar masyarakat lebih mengetahui pemanfaatan bahan alami/organik yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi pertanian. Hal ini ditunjukkan

dengan bertambahnya pemahaman mitra terkait definisi dan manfaat aplikasi PGPR terhadap pertanian serta kemampuan mitra terkait cara pembuatan PGPR pada tanaman budidaya. Lebih lanjut, mitra juga bersedia menerima sampel starter PGPR dan contoh produk pupuk organik diperkaya PGPR untuk diaplikasikan pada tanaman yang dibudidayakan di daerah setempat. Peningkatan pemahaman dan kemampuan ini juga membantu Pemerintah dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan yang menekankan bahwa dalam rangka mencapai keberhasilan budidaya tanaman, petani tidak harus selalu menggunakan atau bergantung pada bahan kimia sehingga penerapan budidaya pertanian menjadi ramah lingkungan melalui pemanfaatan bahan organik yang melimpah dan mudah didapat. Pertanian berkelanjutan merupakan budidaya pertanian yang paling sesuai untuk mendukung kelestarian lingkungan dan memanfaatkan sumber daya pertanian yang ada (Dinata *et al.*, 2023). Dari kegiatan diskusi ini, diharapkan masyarakat mendapatkan motivasi dan semangat untuk membuat PGPR secara mandiri karena dapat dilakukan dengan mudah. Usaha membuat PGPR dapat menjadi prospek yang bagus untuk kedepannya karena meminimalisir penggunaan bahan kimia seperti pupuk dan pestisida yang mahal.

IV. KESIMPULAN

Hasil pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa transfer IPTEK terkait pemanfaatan PGPR dalam budidaya tanaman dapat diterima oleh mitra yang ditunjukkan dengan adanya antusias yang tinggi dari mitra melalui diskusi aktif pada program yang telah disosialisasikan. Pemahaman terkait definisi dan manfaat aplikasi PGPR terhadap pertanian serta kemampuan terkait cara pembuatan PGPR telah mitra dapatkan melalui kegiatan pengabdian ini. Hal ini diharapkan menjadi langkah awal transformasi kegiatan pertanian yang dilakukan mitra untuk menjadi ramah lingkungan dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian kepada masyarakat terima kasih disampaikan kepada Politeknik Negeri Jember yang telah mendukung kelancaran kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alori, E.T., Glick, B.R. and Babalola, O.O. (2017) 'Microbial Phosphorus Solubilization and Its Potential for Use in Sustainable Agriculture', *Frontiers in Microbiology*, 8(971), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00971>.
- Anwarudin, O. *et al.* (2021) *Sistem Penyuluhan Pertanian, Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. Medan (ID): Yayasan Kita Menulis. Available at: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember (2022) *Kabupaten Jember Dalam Angka 2022*. Jember: BPS Kabupaten Jember.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember (2023) *Kabupaten Jember Dalam Angka 2023*. Jember: BPS Kabupaten Jember.
- Dinata, G.F. *et al.* (2023) 'FITOPATOLOGI: Menuju Pertanian Berkelanjutan'. Makassar: Tohar Media, p. 259.
- Dinata, G.F., Aini, L.Q. and Abadi, A.L. (2021) 'Pengaruh Pemberian Plant Growth-Promoting Bacteria Indigenous terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*)', *Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture*, (July), pp. 283–288. Available at: <https://doi.org/10.25047/agropross.2021.231>.
- Duca, D.R. and Glick, B.R. (2020) 'Indole-3-acetic acid biosynthesis and its regulation in plant-associated bacteria', *Applied Microbiology and Biotechnology*, 104(20), pp. 8607–8619. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00253->

020-10869-5.

- Gupta, S. and Pandey, S. (2019) 'ACC Deaminase Producing Bacteria With Multifarious Plant Growth Promoting Traits Alleviates Salinity Stress in French Bean (*Phaseolus vulgaris*) Plants', *Frontiers in Microbiology*, 10. Available at: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01506>.
- Haryanti, E. *et al.* (2021) 'Survive di Era Pandemi Dengan Pemanfaatan Teknologi Microgreen Sayur Organik', *Indonesian Collaboration Journal of Community Services*, 1(3), pp. 99–104.
- Irfan, A., Azis, M.A. and Jamin, F.S. (2022) 'Pengaruh beberapa PGPR (plant growth promoting rhizobacteria) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.)', *Journal of Tropical Agriculture Land*, 1(1), pp. 17–21.
- Komansilan, O. *et al.* (2023) 'Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Untuk Meningkatkan Produksi Padi Gogo (*Oryza sativa* L) Dan Jagung (*Zea mays* L) Dalam Sistem Tumpang Sari', *Jurnal MIPA*, 11(1), pp. 1–5. Available at: <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>.
- Mia, M.A.B. *et al.* (2005) 'High-yielding and quality banana production through plant growth-promoting rhizobacterial inoculation', *Fruits*, 60(3), pp. 179–185. Available at: <https://doi.org/10.1051/fruits:2005024>.
- Nett, R.S. *et al.* (2017) 'Elucidation of gibberellin biosynthesis in bacteria reveals convergent evolution', *Nature Chemical Biology*, 13(1), pp. 69–74. Available at: <https://doi.org/10.1038/nchembio.2232>.
- Ningrum, W.A., Wicaksono, K.P. and Tyasmoro, S.Y. (2017) 'Pengaruh plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) dan pupuk kandang kelinci terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*)', *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(3), pp. 433–440.
- Olanrewaju, O.S., Glick, B.R. and Babalola, O.O. (2017) 'Mechanisms of action of plant growth promoting bacteria', *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 33(11), p. 197. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11274-017-2364-9>.
- Pankievicz, V.C.S. *et al.* (2019) 'Are we there yet? The long walk towards the development of efficient symbiotic associations between nitrogen-fixing bacteria and non-leguminous crops', *BMC Biology*, 17(1), p. 99. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12915-019-0710-0>.
- Paul, E.A. (2007) *Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry*. 3rd edn, *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. 3rd edn. Burlington (US): Academic Press.
- Pavlů, J. *et al.* (2018) 'Cytokinin at the Crossroads of Abiotic Stress Signalling Pathways', *International Journal of Molecular Sciences*, 19(8), p. 2450. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijms19082450>.
- Radzki, W. *et al.* (2013) 'Bacterial siderophores efficiently provide iron to iron-starved tomato plants in hydroponics culture', *Antonie van Leeuwenhoek*, 104(3), pp. 321–330. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10482-013-9954-9>.
- Rohman, F. *et al.* (2019) 'Humic Acid and Biofertilizer Applications Enhanced Pod and Cocoa Bean Production during the Dry Season at Kaliwining Plantation, Jember, East Java, Indonesia', *Journal of Tropical Crop Science*, 6(03), pp. 153–163. Available at: <https://doi.org/10.29244/jtcs.6.03.153-163>.
- Voccianti, M. *et al.* (2022) 'The Role of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) in Mitigating Plant's Environmental Stresses', *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(3). Available at: <https://doi.org/10.3390/app12031231>.