



## Research Article

DOI : 10.36728/afp.v22i2.3625

# RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum Esculentum*) DENGAN APLIKASI PGPR

Dharend Lingga Wibisana<sup>1\*</sup>, Jimmy Dwi Anggara<sup>2</sup>, Paiman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Yogyakarta

\* Email: [dharendlingga@upy.ac.id](mailto:dharendlingga@upy.ac.id)

## ABSTRACT

Vegetables like tomatoes are in high demand, grow in value annually, and are significant to the Indonesian economy. This study aims to determine the optimal PGPR type and its impact on tomato crop growth and yield. The study was carried out between November 2023 and February 2024. The research site at Green House is owned by the Faculty of Agriculture, PGRI University of Yogyakarta. This research method used a completely randomized design in three replications using multiple kinds of PGPR consisting of five levels: control, PGPR bamboo roots, PGPR sensitive plant roots, PGPR teakwood roots, and PGPR corn roots. The variables observed were plant height, stem diameter, number of leaves, fruit number, weight, and diameter. The data was evaluated using a real-scale analysis of variance and Duncan's multiple range test at a significant level of 5%. The result showed that the treatment of PGPR significantly affected plant height, stem diameter, number of leaves, fruit number, weight, and diameter. The PGPR with sensitive plant root types had the best treatment for tomato growth and yield.

## KEYWORD

Growth, PGPR, Tomato, Sensitive Plant

## INFORMATION

Received : 31 Mei 2024

Revised : 3 Juli 2024

Accepted : 28 Juli 2024

Volume: 24

Number: 2

Year: 2024

Copyright © 2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence.

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman tomat merupakan sayuran yang banyak diminati dan terus mengalami peningkatan setiap tahunnya serta memiliki nilai ekonomi penting bagi masyarakat Indonesia. Banyaknya manfaat tomat memberikan peluang kepada petani Indonesia untuk membudidayakan tanaman tomat sebagai penghasilan utama (Sari et al., 2021). Pada penelitian Juliastuti et al. (2021) menjelaskan bahwa Komposisi zat gizi buah tomat dalam 100 g adalah protein 1 g, karbohidrat 4.2 g, lemak 0.3 g, kalsium 5 mg, fosfor 27 mg, zat besi 0.5 mg, vitamin A (karoten) 1 500 SI (Satuan Internasional), vitamin B (tiamin) 60 mg, dan vitamin C 40 mg.

Tomat yang kaya nutrisi ini paling banyak digemari dan dikonsumsi. Semakin tingginya permintaan pasar sehingga banyak orang yang membudidayakan tomat. Menurut data dari Badan Pusat Statistik, produksi tomat di Indonesia mencapai 1.11 juta ton. Jumlah tersebut meningkat 2,72% dibandingkan pada tahun sebelumnya sebesar 1,08 juta ton ([Badan Pusat Statistik, 2021](#)). Jawa Barat menjadi sentra produksi tomat terbesar di Indonesia, yakni 292.309 ton. Kemudian, produksi tomat di Jawa Tengah mencapai 77.297 ton. Produksi tomat di Sulawesi Utara sebanyak 66.711 ton. Pada provinsi Sulawesi Selatan menghasilkan tomat sebanyak 63.373 ton.

Permintaan tomat yang semakin meningkat, maka untuk memenuhi kebutuhan konsumen, baik dalam segi kualitas maupun kuantitas, perlu dilakukan peningkatan produksi. Salah satu upaya peningkatan hasil yang dapat dilakukan adalah melalui pemupukan ([Smith et al., 2022](#)). Media tanam organik merupakan bahan alami yang relatif mudah diperoleh, dan yang terpenting adalah media ini mampu memberikan dampak yang positif terhadap pertumbuhan tanaman ([Wibowo, 2016](#)). Salah satu alternatif untuk meningkatkan dan mempertahankan produktivitas adalah dengan menggunakan pupuk yang ramah lingkungan seperti Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR).

Penggunaan PGPR dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta sebagai biocontrol agents telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Interaksi bakteri dengan tanaman sangat menguntungkan dan mikroba patogen yang tersedia menghasilkan fenomena yang dikenal sebagai interaksi tripartit mikroba tanaman (mikroba tanaman-fitopatogen), yang umumnya terjadi di rhizosfer tanaman inang. [Xu et al. \(2014\)](#) melaporkan bahwa para peneliti telah melaporkan potensi PGPR sebagai biocontrol agents di bidang pertanian. PGPR merupakan bakteri perakaran yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Aplikasi perlakuan penyiraman PGPR berfungsi sebagai perlakuan susulan untuk menambah bakteri yang ada pada daerah rhizosfer, populasi bakteri pada daerah rhizosfer dapat membantu melakukan penyerapan unsur hara yang berguna bagi tanaman ([Baihaqi et al., 2018](#)).

Bakteri pemacu pertumbuhan secara langsung memproduksi metabolit yang berperan sebagai fitohormon yang secara langsung meningkatkan pertumbuhan tanaman metabolit yang dihasilkan selain berupa fitohormon, juga antibiotik, siderofor, sianida, dan sebagainya ([Situngkir et al., 2021](#)). Selain itu, Aplikasi PGPR pada tanaman dapat meningkatkan perkembangan tanaman, jumlah daun, dan bobot segat tanaman ([Purniawati et al., 2017](#); [Wahyuningsih et al., 2017](#); [Lestari et al., 2020](#)). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari berbagai jenis PGPR yang di aplikasikan pada tanaman tomat dalam aspek pertumbuhan dan hasil tanaman.

## 2. METODE

Penelitian dilaksanakan dari November 2023 sampai Februari 2024. Lokasi penelitian di Green House milik Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Yogyakarta Jalan PGRI 1 Sonosewu, Ngestiharjo, Kasihan, Bantul. Ketinggian tempat penelitian yaitu 96 meter diatas permukaan laut.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah polybag dengan ukuran 30 × 30 cm, cangkul, ember, sabit, penggaris, jangka sorong, gembor, jerigen 5 L, timbangan digital, oven, alat tulis dan kamera. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit tomat varietas JS Bana, tanah, pupuk kandang, akar bambu, akar putri malu, akar kayu jari, akar jagung, dedak, terasi, gula pair, kapur sirih, dan air bersih.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu pemberian berbagai jenis PGPR. Perlakuan diulang sebanyak tiga kali dalam ulangan dan didapatkan sebanyak 15 unit percobaan. Jenis PGPR yang diaplikasikan yaitu: P0 (Kontrol), P1 (PGPR akar bambu), P2 (PGPR akar putri malu), P3 (PGPR akar jati) dan P4 (PGPR akar jagung).

Pelaksanaan penelitian yang pertama yaitu mempersiapkan media tanam dan pembuatan PGPR. Media tanam disiapkan dengan mencampur tanah dengan pupuk kandang perbandingan 1:2 dan dimasukkan kedalam polybag. Selanjutnya pembuatan biang PGPR dengan cara memasukan 4 jenis akar sebanyak 250 g kedalam 4 botol berukuran 1.5 liter yang sudah disiapkan. Kemudian ditambahkan 2 sendok makan gula dan air matang (air setelah dimasak) dan disimpan selama 3 hari. Setelah 3 hari, air disaring dan dapat digunakan sebagai biang PGPR. Kemudian memasak air sebanyak 20 L dalam panci, lalu menambahkan bahan-bahan diantaranya 200 g gula pasir, 20 g terasi, 2 kg dedak, dan kapur sirih sebanyak 200 g. Selama penambahan semua bahan, aduk secara perlahan sampai mendidih agar semua bahan mudah larut dan tercampur dengan baik. Kemudian setelah mendidih, diamkan hingga dingin lalu mencampurkan dengan biang PGPR dalam jerigen 5 L lalu ditutup dan diaduk sekali setiap hari, setelah 15 hari PGPR siap digunakan. Pemberian PGPR yang pertama pada umur tanaman 7 hari setelah tanam (HST) dan dilakukan penyiraman PGPR kembali setiap 2 minggu sekali dengan dosis 30 ml per liter air.

Pelaksanaan selanjutnya yaitu semai benih tomat varietas JS bana selama 14 hari di persemaian yang sudah disiapkan. Setelah 14 hari bibit tomat dapat ditanam pada media tanam yang sudah di masukan kedalam polybag dengan cara membuat lubang tanam sedalam 5 cm dan memasukan bibit tomat kedalam lubang tanam tersebut. Setelah itu dilakukan pemeliharaan tanaman dengan kegiatan penyiraman tanaman, pembersihan gulma dan pengendalian hama dan penyakit jika dibutuhkan.

Pemanenan tanaman tomat dilaksanakan tiga kali pada umur panen pertama yaitu 82 HST, panen yang kedua yaitu 89 HST dan pemanenan yang ketiga yaitu 96 HST. Ciri-ciri tomat sudah dapat dipanen adalah dengan perubahan warna kulit buah tomat dari warna hijau menjadi hijau kekuning-kuningan.

Variabel pengamatan pada penelitian ini adalah pada fase Vegetatif berupa tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang tanaman tomat. Kemudian pada fase Generatif berupa jumlah buah, bobot buah dan diameter buah tomat. Waktu pengamatan fase Vegetatif yaitu diamati setiap umur tanaman 14, 30 dan 45 HST, sedangkan waktu pengamatan fase Generatif yaitu diamati pada tiga waktu panen.

Data yang diperoleh hasil pengamatan dilakukan Analysis of variance (ANOVA) pada taraf  $\alpha$  5%. Apabila dalam sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata dari perlakuan, dilakukan uji lanjut DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf  $\alpha$  5%.

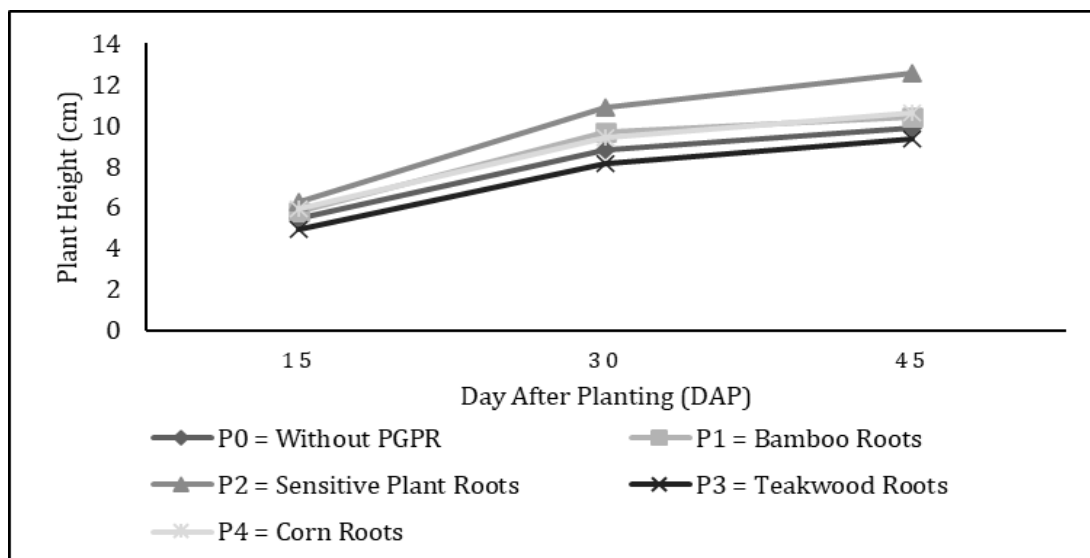
### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1. Parameter Pertumbuhan**

Aplikasi Perlakuan berbagai jenis Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) memberikan peningkatan yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman tomat. Pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat pada umur 30 dan 45 hari setelah tanam, seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Selain itu, perlakuan PGPR dengan akar putri malu menunjukkan rerata tertinggi pada tinggi tanaman tomat. Hal tersebut diduga

dikarenakan pada rizhosfer tanaman tomat terdapat bakteri yang membantu dalam menyediakan nutrisi bagi tanaman. Selain itu, bakteri yang ada pada rizhosfer menghasilkan hormon yang mampu membantu meningkatkan pertumbuhan dan pemanjangan batang tanaman. Menurut [Emilda et al., \(2023\)](#), menjelaskan bahwa pemberian hormon giberelin dapat membantu pertumbuhan dan tinggi batang tanaman cabai.

Bakteri pada rizhosfer, seperti bakteri *Rizhobium* dilaporkan dapat membantu dalam menambat Nitrogen dan melarutkan fosfat serta kalium pada tanah ([Yuliani, 2016](#)). Menurut [Lestari et al. \(2020\)](#), aplikasi perlakuan PGPR pada tanaman menghasilkan peningkatan pertumbuhan akar sebesar 54.43% dan peningkatan pertumbuhan tanaman secara total sebesar 2.29%. Gambar 1 menunjukkan rerata peningkatan tinggi tanaman tomat pada usia 15, 30, dan 45 hari setelah tanam.



**Gambar 1.** Tinggi Tanaman Tomat

Aplikasi perlakuan PGPR dengan jenis akar putri malu merupakan perlakuan terbaik dalam menghasilkan jumlah daun dan diameter batang tanaman tomat dibandingkan dengan perlakuan lainnya, seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Hal tersebut diduga dikarenakan bakteri yang ada pada rizhosfer menghasilkan hormon untuk membantu pertumbuhan tanaman dan dapat meningkatkan pertumbuhan fisiologis tanaman tomat.

Menurut [Tuszahrohmi et al. \(2019\)](#), kandungan pada Plant Growth Promoting Bacteria, seperti bakteri *Pseudomonas polomyxa* dapat memicu pertumbuhan dikarenakan bakteri tersebut mampu menghasilkan hormon berupa auksin untuk meningkatkan pertumbuhan daun. Selain itu, [Imansyah et al. \(2023\)](#) menjelaskan bahwa hormon giberelin berkontribusi dalam proses diferensiasi sel yang membantu organogenesis pada tanaman tomat. Hormon giberelin yang tersedia pada batang tanaman memberikan hasil diameter batang yang lebih optimal ([Chozin et al., 2020](#)). Tabel 1 menunjukkan rerata pertumbuhan tanaman tomat pada jumlah daun dan diameter batang.

**Tabel 1.** Rerata Pemberian Perlakuan PGPR terhadap Parameter Pertumbuhan

| Perlakuan           | Parameter                |          |          |                      |         |         |
|---------------------|--------------------------|----------|----------|----------------------|---------|---------|
|                     | Jumlah Daun              |          |          | Diameter Batang (cm) |         |         |
|                     | Hari Setelah Tanam (HST) |          |          |                      |         |         |
|                     | 15                       | 30       | 45       | 15                   | 30      | 45      |
| P0: Kontrol         | 35.78 ab                 | 59.78 c  | 72.67 b  | 5.46 a               | 8.82 c  | 9.87 bc |
| P1: Akar Bambu      | 34.11 ab                 | 67.22 b  | 77.33 b  | 5.82 a               | 9.67 b  | 10.40 b |
| P2: Akar Putri Malu | 41.67 a                  | 81.33 a  | 105.56 a | 6.26 a               | 10.86 a | 12.58 a |
| P3: Akar Jati       | 28.00 b                  | 55.22 d  | 70.33 b  | 4.94 a               | 8.14 d  | 9.38 c  |
| P4: Akar Jagung     | 36.78 ab                 | 72.11 ab | 79.67 b  | 5.92 a               | 9.42 bc | 10.64 b |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf  $\alpha$  5%.

### 3.2. Parameter Hasil

Aplikasi perlakuan PGPR meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman tomat. Tabel 2 menunjukkan bahwa aplikasi perlakuan PGPR dengan jenis akar putri malu merupakan perlakuan terbaik pada parameter jumlah, diameter dan bobot buah tomat. Pemberian perlakuan PGPR akar putri malu menunjukkan ada beda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut diduga dikarenakan adanya bakteri yang tersedia pada rizhosfer tanaman tomat mampu memproduksi fosfor dan kalium yang membantu dalam penyerapan hara pada akar dan meningkatkan kualitas buah tomat.

Aplikasi pupuk organik berupa PGPR menunjukkan bahwa terbukti terjadi peningkatan jumlah, diameter dan kualitas akar tanaman (Astija et al., 2022; Nurani et al., 2022). Menurut Ayuningtyas et al. (2020), unsur fosfor berperan dalam meningkatkan produksi bunga dan buah, sedangkan unsur kalium berperan dalam proses pemasakan buah.

Aplikasi perlakuan PGPR dapat membantu mobilisasi dan aksesibilitas unsur hara dalam tanah, dan memastikan proses fotosintesis berjalan dengan baik tanpa adanya gangguan serta menghasilkan fotosintat yang tersimpan pada buah. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Irfan et al. (2022), bahwa pemberian perlakuan PGPR dapat meningkatkan produksi tanaman cabai. Selain itu, menurut Aziez et al., (2021) bahwa pemberian pupuk fosfat cepat larut dapat membantu meningkatkan jumlah buah pada tanaman cabai. Rerata pengamatan generatif tanaman tomat disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rerata Pemberian Perlakuan PGPR terhadap Parameter Hasil

| Perlakuan           | Parameter                  |        |        |                    |         |         |                |         |         |
|---------------------|----------------------------|--------|--------|--------------------|---------|---------|----------------|---------|---------|
|                     | Jumlah Buah                |        |        | Diameter Buah (cm) |         |         | Bobot Buah (g) |         |         |
|                     | Waktu Panen (82-89-96 HST) |        |        |                    |         |         |                |         |         |
|                     | 1                          | 2      | 3      | 1                  | 2       | 3       | 1              | 2       | 3       |
| P0: Kontrol         | 5.00 b                     | 3.33 b | 2.89 b | 39.84 b            | 39.27 b | 38.78 b | 47.67 b        | 47.00 b | 45.22 b |
| P1: Akar Bambu      | 5.67 b                     | 4.11 b | 2.78 b | 40.56 b            | 40.41 b | 39.91 b | 51.78 b        | 50.44 b | 47.11 b |
| P2: Akar Putri Malu | 10.33 a                    | 8.67 a | 5.56 a | 49.27 a            | 48.59 a | 47.84 a | 64.56 a        | 62.78 a | 60.11 a |
| P3: Akar Jati       | 4.67 b                     | 3.56 b | 2.89 b | 40.27 b            | 39.29 b | 39.04 b | 47.33 b        | 46.11 b | 43.44 b |
| P4: Akar Jagung     | 5.33 b                     | 4.11 b | 3.44 b | 40.99 b            | 40.66 b | 40.19 b | 52.33 b        | 50.89 b | 47.78 b |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf  $\alpha$  5%.

## 4. KESIMPULAN

Pemberian perlakuan PGPR memberikan pengaruh nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman pada umur 30 dan 45 hari setelah tanam, diameter batang, jumlah daun, jumlah buah, diameter buah dan bobot buah tanaman tomat. Perlakuan PGPR dengan jenis akar Putri Malu merupakan perlakuan yang terbaik dan efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astija, A., Yulisa, Y., Alibasyah, L., & Febriani, V. I. (2022). Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Akar Bambu, Kacang Hijau, dan Putri Malu untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bintil Akar Kacang Hijau. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 652. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.5291>
- Ayuningtyas, V., Koesriharti, & Murdiono, W. E. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil pada Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(11), 1082–1089.
- Aziez, A. F., Cahyono, O., Utami, D. S., Budiyono, A., Priyadi, S., Daryanti, & Cahyani, N. I. (2021). Respon Pertumbuhan dan Hasil Cabai Rawit Terhadap Penggunaan Pupuk Fosfat Cepat Larut dan Pupuk Kandang. *Jurnal Ilmiah Agrineca*, 21(2), 78–83. <https://doi.org/10.36728/afp.v21i2.1470>
- Badan Pusat Statistik. (2021). Produksi Tomat Indonesia Capai 1.11 Juta Ton pada 2021. <https://dataindonesia.id/agribisnis-kehutanan/detail/produksi-tomat-indonesia-capai-111-juta-ton-pada-2021>. Accessed on April 6, 2024.
- Baihaqi, A., Sumiya, W., & Yamika, D. (2018). Pengaruh Lama Perendaman Benih dan Konsentrasi Penyiraman dengan PGPR pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(5), 899–905.
- Chozin, A. N., Amiroh, A., & Istiqomah, I. (2020). Uji Analisa Aplikasi Dosis PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dan Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *AGRORADIX: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2), 57–64.
- Emilda, Mursid, S. N., & Sitanggang, N. D. H. (2023). Respon Perkecambahan Tanaman Cabai Rawit (*Capsium Frutescens* L.) dengan Pemberian Berbagai Zat Pengatur Tumbuh Alami. *Jurnal Ilmiah Agrineca*, 23(1), 1–9. <https://doi.org/10.36728/afp.v22i2.1936>
- Imansyah, A. A., Syamsiah, M., & Agustin, R. S. (2023). Respon Pertumbuhan Benih Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) terhadap Lama Perendaman PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria). *Pro-Stek*, 5(1), 44–58. <https://doi.org/10.35194/prs.v5i1.3288>
- Irfan, A., Azis, M. A., & 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), 17–21. <https://doi.org/10.56722/jlpt.v1i1.15179>

- Juliastuti, H., Yulianti, R., Rakhmat, I.I., Handayani, D.R., Prayoga, A.M., Ferdianti, F.N., Prastia, H.S., Dara, R.J., Syarifah, S., & Rizkani, E.N. (2021). Sayuran dan buah berwarna merah, Antioksidan Penangkal Radikal Bebas. Penerbit Deepublish. Sleman. 85 hlm.
- Lestari, S. D., Kusumaningrum, N. A., & Moeljani, I. R. (2020). Respon Pertumbuhan Bibit Kawista (*Limonia acidissima* L.) terhadap Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria). *Plumula: Berkala Ilmiah Agroteknologi*, 8(2), 93–100.
- Nurani, S., Santosa, S. J., & Triyono, K. (2022). Pengaruh berbagai Macam Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(2), 148. <http://dx.doi.org/10.31941/biofarm.v18i2.2380>
- Purniawati, D. W., Nizar, A., & Rahmi, A. (2017). Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* Var. *Acephala*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 25(1), 59–64. <https://doi.org/10.25077/jtpa.25.1.59-64.2021>
- Sari, D. I., Gresinta, E., & Noer, S. (2021). Efektivitas Pemberian Air Kelapa (*Cocos nucifera*) Sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(1), 41. <http://dx.doi.org/10.30998/edubiologia.v1i1.8085>
- Situngkir, N. C., Sudana, I. M., & Singarsa, I. D. P. (2021). Pengaruh Jenis Bakteri PGPR dalam Beberapa Jenis Media Pembawa untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Ketahanan Tanaman Padi Beras Merah Lokal Jatiluwih terhadap Penyakit. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 10(2), 233–243.
- Smith, A. (2022). Pengaruh Pemberian Ethrel Pembentukan Bunga dan Buah Tanaman Tomat (*Lycopersicum pyriforme*). *Jurnal Biologi Pendidikan Dan Terapan*, 9(2), 141–147. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol9issue2page222-231>
- Tuszahrohmi, N., Romadi, U., & Kurniasari, I. (2019). Efektivitas *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* dalam Pengendalian Penyakit Haur daun (*Helminthosporium turcicum*) pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 12(2), 77–81. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v12i2.5578>
- Wahyuningsih, E., Herlina, N., & Tyasmoro, S. Y. (2017). Pengaruh Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dan Pupuk Kotoran Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(4), 591–599.
- Wibowo, N. I. (2016). Perlakuan Media Tanam dengan Pupuk Organik pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Agroscience (Agsci)*, 6(1), 44. <https://doi.org/10.35194/agsci.v6i1.269>
- Xu, Y. Bin, Chen, M., Zhang, Y., Wang, M., Wang, Y., Huang, Q. bin, Wang, X., & Wang, G. (2014). The phosphotransferase system gene *ptsI* in the endophytic bacterium *Bacillus cereus* is required for biofilm formation, colonization, and biocontrol against wheat sharp eyespot. *FEMS Microbiology Letters*, 354(2), 142–152. DOI: 10.1111/1574-6968.12438

Yuliani. (2016). Pemanfaatan RPTT (Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman) Akar Putri Malu dan Giberelin untuk Peningkatan Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Agroscience (Agsci)*, 6(2), 49. <https://doi.org/10.35194/agsci.v6i2.81>