

## Pelatihan dan Praktikum Pembuatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* di Poktan AKOR

*Training and Practicum for Making Plant Growth Promoting Rhizobacteria in the AKOR Farmer Group*

<sup>1\*)</sup>Dimas Ilhami Saputra, <sup>1)</sup>Arif Rahman Hakim, <sup>1)</sup>Muhammad Rizaldi,  
<sup>1)</sup>Zurriyatina Rizki Rochmani, <sup>1)</sup>Nurul Hakikah, <sup>1)</sup>Elwani Hidayati, <sup>1)</sup>Dwi Haryati Ningsih,  
<sup>1)</sup>Rini Endang Prasetyowati

<sup>1)</sup>Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian, Universitas Gunung Rinjani, 83661, Indonesia

\*Corresponding author: [ilhamidimas91@gmail.com](mailto:ilhamidimas91@gmail.com)

DOI:

[10.30595/jppm.v9i2.23914](https://doi.org/10.30595/jppm.v9i2.23914)

Histori Artikel:

Diajukan:

10/09/2024

Diterima:

31/07/2025

Diterbitkan:

31/07/2025

### Abstrak

*Plant Growth Promoting Rhizobacteria* adalah koloni bakteri yang ditemukan di rhizosfer tanaman yang berfungsi menyediakan dan memobilisasi unsur hara, mensintesis fitohormon, serta mengontrol patogen melalui produksi senyawa antimikroba. Kegiatan Pengabdian melalui bina desa mengambil tema pelatihan dan praktikum pembuatan PGPR berbahan baku akar bambu, tujuan kegiatan mentransformasi pengetahuan dan keterampilan kepada petani untuk dapat memanfaatkan sumber daya lokal. Kegiatan bertempat di kelompok tani akor berlokasi di desa lendang nangka utara dengan pendekatan *participatory learning and action*. Kegiatan bina desa ini sebagai langkah nyata upaya menawarkan solusi efektif dan ramah lingkungan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan hasil pertanian. Dengan memproduksi PGPR secara mandiri, petani tidak hanya mengurangi biaya produksi tetapi juga meningkatkan keberlanjutan pertanian mereka. Hasil pelatihan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan PGPR dapat memperbaiki kesuburan tanah dan memberikan dampak positif terhadap ekonomi petani.

**Kata kunci:** Akar Bambu; Pelatihan; Praktikum; PGPR



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

### Abstract

*Plant Growth Promoting Rhizobacteria* are colonies of bacteria found in the rhizosphere of plants, which function to provide and mobilize nutrients, synthesize phytohormones, and control pathogens through the production of antimicrobial compounds. Community service activities through village development take the theme of training and practicum, making PGPR from bamboo roots. The activity aims to transform knowledge and skills for farmers to be able to utilize local resources. The activity took place in the Akor farmer group located in North Lendang Nangka village with a *participatory learning and action* approach. This village development activity represents a concrete step in our effort to provide effective and environmentally friendly solutions that increase soil fertility and agricultural yields. By producing PGPR independently, farmers not only reduce production costs but also

*increase the sustainability of their agriculture. The results of this training show that the use of PGPR can improve soil fertility and have a positive impact on the farmer's economy.*

**Keywords:** Bamboo Roots; Training; Practicum; PGPR

## **Pendahuluan**

*Plant Growth Promoting Bacteri* (PGPR) merupakan sekumpulan bakteri yang berasal dari *rhizosphere* tanaman dan dapat dipindahkan dari habitat aslinya ke habitat lain baik secara langsung maupun melalui manipulasi terlebih dahulu. Pada habitat baru bakteri ini dapat berfungsi sama baiknya dengan habitat sebelumnya asalkan syarat tumbuh terpenuhi. Mikroorganisme dalam PGPR dapat bermanfaat bagi kesehatan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung melalui berbagai fungsi. Sebagai kumpulan bakteri tanah, PGPR mempengaruhi tanaman secara langsung melalui kemampuannya menyediakan dan memobilisasi/ memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah serta mensintesis dan mengubah konsentrasi fitohormon pemacu tumbuh tanaman sehingga memiliki ketahanan terhadap serangan penyebab penyakit. Sedangkan secara tidak langsung berkaitan dengan kemampuannya menekan aktivitas pathogen dengan menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit seperti antibiotik bagi penyebab penyakit terutama pathogen tular tanah (Iswati, 2008).

Dalam kurun waktu yang lama, petani menggunakan pupuk kimia dan pestisida untuk meningkatkan produksi pertanian. Namun penggunaan bahan kimia yang terus menerus menimbulkan dampak yang serius. Memburuknya lingkungan dan kondisi lahan pertanian seringkali disebabkan oleh penggunaan bahan kimia yang tidak ramah lingkungan. Penggunaan pupuk dan pestisida sintetik

yang terus-menerus tanpa diimbangi dengan penggunaan pupuk organik akan mempengaruhi produktivitas fisik, kimia dan biologi tanah. Aktivitas biologis tanah memainkan peran penting dalam pertanian. Tanah berperan sebagai dapur alami bagi tanaman, mikroba tanah dan makroorganisme sebagai juru masaknya. Jika pupuk kimia digunakan terus-menerus maka mikroorganisme yang berperan dalam pembenahan tanah akan mati.

Pada wilayah kelompok memiliki potensi yang sangat besar dalam meningkatkan produksi pangan maupun hortikultura, mahalnya harga pupuk kimia menjadi permasalahan yang sangat signifikan bagi kelompok tani Akor Lestari sehingga perlu adanya inovasi dan teknologi, yang mudah dan murah serta dapat terjangkau oleh petani. Pupuk kimia tersebut dapat dikurangi dengan penggunaan pupuk organik dimaksimalkan dengan penggunaan pupuk organik cair (PGPR), PGPR merupakan pembiakan bakteri yang diambil dari rhizosfer. Membuat biang/bibit PGPR pada skala petani di lapangan adalah akar asal PGPR dapat dibersihkan dengan air kemudian dibiakkan bibit PGPR dalam media pembiakan. Rhizobacteria pada PGPR didapatkan dari perakaran tanaman yang memiliki bintil akar seperti kacang-kacangan, bambu, putri malu, rumput gajah, dan sebagainya (Noviana et al., 2023). Kemampuan bakteri *rhizosfer* tersebut bisa saja berbeda-beda tergantung pada kondisi abiotik dan biotik tempat

bakteri rhizosfer itu berasal sehingga setiap lokasi memiliki bakteri dengan sifat yang unik (Lengkong et al., 2022).

Berdasarkan analisis situasi di wilayah kelompok tani terdapat sumber daya lokal yang sangat melimpah, mudah di dapat, dan murah yaitu rhizosfer bambu yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan PGPR. Melimpahnya tanaman bambu menjadi potensi tersendiri di Indonesia yang dapat dikembangkan menjadi biofertilizer dan biopestisida. Hal ini dikarenakan pada perakaran bambu terdapat bakteri PGPR yang memiliki kemampuan meningkatkan pertumbuhan tanaman dan menekan aktivitas fitopatogen. Namun saat ini pembuatan PGPR dengan memanfaatkan bahan-bahan alami sebagai biopestisida belum ada. Hal ini disebabkan karena sebagian besar petani masih bergantung pada penggunaan pestisida kimia dengan alasan lebih praktis dan kurangnya pengetahuan serta keinginan petani untuk membuat biopestisida (I Kadek Sandiase et al., 2023). Bakteri PGPR umumnya didapatkan dari akar bambu, seperti yang kita ketahui bambu mempunyai kemampuan tumbuh luar biasa tanpa adanya penambahan pupuk apapun, tidak pupuk anorganik dan tidak pula pupuk organik (Noor & Nurhadi, 2022). Kemampuan PGPR sebagai agen pengendalian hayati karena kemampuannya bersaing untuk memperoleh makanan, bersifat antibiosis, sebagai hormon pertumbuhan tanaman serta ramah lingkungan (Asfar et al., 2022) Akan tetapi dengan bahan baku yang sangat melimpah Masyarakat tani belum mampu memanfaatkan bahan baku yang tersedia.

Untuk memanfaatkan sumber daya lokal secara maksimal, maka pengabdian masyarakat melalui Kegiatan Bina Desa Fakultas Pertanian Universitas Rinjani

Gunung berlokasi di Desa Lendang Nangka Utara yaitu Pelatihan dan Praktikum Pembuatan POC dan PGPR berbahan baku akar bambu yang kaya akan unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman pertanian berperan menjaga kondisi fisik tanah pertanian.

PGPR dari akar tanaman bambu, rumput gajah, dan kacang-kacangan. Pada tahap ini juga, tim memberikan pelatihan pembiakan bibit PGPR menggunakan biang/bibit PGPR yang telah dibuat sebelumnya oleh tim, setelah itu biang/bibit PGPR diserahkan ke petani. Pada tahap evaluasi, tim melakukan monitoring untuk melihat hasil biakan PGPR yang telah dibuat pada kegiatan, kemudian melihat aplikasi PGPR di kebun kakao petani, dan evaluasi dilakukan menggunakan angket dan wawancara setelah pelatihan pembuatan PGPR (Noviana et al., 2023).

Pemberian pupuk organik melalui daun dinilai lebih efektif dibandingkan pemberian pupuk pada tanah karena diserap langsung oleh tanaman dan kerugiannya lebih sedikit. Penggunaan pupuk cair organik yang dikombinasikan dengan pupuk an-organik diyakini dapat memberikan pasokan unsur hara yang lebih baik. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui efektivitas penggabungan pupuk organik dan an-organik (baik padat maupun cair).

Kegiatan bina desa ini merupakan salah satu strategi inovatif, kreatif, dan efektif mahasiswa dan dosen selaku insan akademis berbentuk implementasi tindakan pelatihan proses pembuatan POC dan pemacu tumbuh di kalangan masyarakat khususnya kelompok tani dengan maksud meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pengolahan sumber daya lokal dalam

menciptakan pertanian yang ramah lingkungan (Indah et al., 2024).

### **Metode**

Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Juli 2024 di Kelompok Tani Akor Lestari dengan jumlah anggota kelompok yang hadir berjumlah 22 orang, berlokasi di Desa Lendang Nangka Utara, Kecamatan Masbagik, Lombok Timur. Metode kegiatan ini menggunakan pendekatan *Participatory Learning and Action* (PLA) atau pembelajaran dan praktik partisipatif adalah bentuk baru dari metode pemberdayaan masyarakat yang sebelumnya dikenal sebagai “belajar dengan melakukan” atau belajar dengan melakukan (Darmawan et al., 2020). Melalui kegiatan ini, anggota Kelompok Tani diharapkan memperoleh pengetahuan, wawasan dan keterampilan dalam memanfaatkan akar bambu sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair pemacu tumbuh tanaman (PGPR). Selama ini petani yang tergabung dalam kelompok hanya menggunakan pupuk kimia yang berdampak terhadap penurunan kualitas lahan sebagai akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebih. Kelompok tani belum tahu bagaimana cara mengolah akar bambu menjadi pupuk organik cair berkualitas. Salah satu metode pembuatan pupuk organik cair dari akar bambu yang sederhana, murah dan dapat dilakukan dengan cara fermentasi.

Pelaksanaan pelatihan dan praktik pembuatan pupuk organik cair (PGPR) dilakukan dengan 2 tahapan yaitu 1) Diskusi dan teori yang berkaitan dengan manfaat, keuntungan serta bagaimana Teknik pembuatan PGPR dengan fermentasi 2) praktik langsung cara pembuatan pupuk organik cair (PGPR). Kelompok Tani Akor Lestari berperan sebagai peserta (objek) pelatihan

pembuatan PGPR. Selain itu petani membantu dalam proses pelaksanaan kegiatan seperti pembuatan PGPR (sebagai subjek). Dengan adanya pelatihan dan praktikum ini diharapkan petani lebih efisien dalam memanfaatkan akar bambu sebagai pupuk organik guna mengurangi pemakaian pupuk kimia.

### **Hasil dan Pembahasan**

PGPR merupakan salah satu agens biokontrol yang dapat digunakan untuk pengendalian berbagai organisme pengganggu tumbuhan dan dapat pula dimanfaatkan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman (Hamdayanty et al., 2022). *Plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) mengandung beberapa jenis bakteri hidup di sekitar daerah perakaran yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Bakteri yang terkandung dalam PGPR sebagian besar berasal dari genus *Pseudomonas*, genus *Serratia*, genus *Azospirillum*, genus *Azetobacter*, genus *Acetobacter*, genus *Bacillus*, dan genus *Burkholderia*. Bakteri hidup pada PGPR menghasilkan hormon pertumbuhan, vitamin, dan beberapa asam organik yang dapat meningkatkan penyerapan unsur hara pada tanaman. Selain itu, kandungan antimikroba pada PGPR mampu menekan pertumbuhan penyakit pada tanaman (Chalistry et al., 2024). PGPR dapat mengubah RSA (*Root System Architecture*) dan struktur jaringan akar terutama berpengaruh pada keseimbangan hormonal tanaman (Purnama, 2023), *Pembuatan plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) akar bambu terdiri atas tiga tahap. Tahap pertama yaitu pembuatan biang PGPR, tahap yang kedua yaitu pembuatan sumber nutrisi biang PGPR dan pencampuran biang dan nutrisi PGPR.

### **Pembuatan Biang PGPR**

Sumber perbanyak 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 (Hamdayanty et al., 2022) di dalam penelitian ini akar bambu yang digunakan yaitu sebanyak 200 gram sedangkan alat yang digunakan yaitu ember dan air. Akar bambu yang telah di ambil langsung di bersihkan dengan air bersih dan di timbang sebanyak 200 gram, kemudian akar bambu direndam di dalam ember atau wadah selama kurang lebih 1 sampai 2 hari. Hasil akhir dari pembuatan biang ini adalah air akar yang telah di saring untuk mendapatkan air biang itu sendiri. Seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Akar bambu sebagai biang PGPR

Bagian lain dari bambu yang tak kalah penting adalah seresah daun bambu atau humus daun bambu yang sudah lapuk yang terdapat disekitar rumpun pohon bambu. Seresah daun bambu mengandung bahan aktif yang baik antara lain, asam amino, vitamin, polisakarida,

mikroelemen, flavonoid, fosfor dan kalium yang cukup tinggi, fenol 1,56%, asam lemak 29%, metil ester 27,03%, linolenat 12,13% dan phytol 3,62% (Karim et al., 2023).

### **1. Pembuatan Sumber Nutrisi PGPR**

Proses Pembuatan Biang PGPR, bahan yang diperlukan berupa kapur sirih, terasi, dedak, gula merah, penyedap rasa dan air bersih. Semua bahan di olah dan di masak hingga mendidih, pembuatan nutrisi ini merupakan salah satu sumber makanan bagi bakteri PGPR yang telah di siapkan pada proses pembuatan biang PGPR, ditunjukkan pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Sumber nutrisi biang PGPR

### **2. Proses Pencampuran Biang PGPR dan Nutrisi PGPR**

Setelah pembuatan biang PGPR dan nutrisi PGPR proses terakhir adalah pencampuran biang dan nutrisi PGPR, dalam proses ini semua bahan dicampurkan di dalam ember yang sudah disediakan.

Setelah biang dan nutrisi PGPR dicampur selanjutnya dilakukan proses fermentasi selama kurang lebih 14 hari. Selama proses fermentasi PGPR harus di aduk 1 kali dalam dua hari hingga PGPR ber-aroma seperti tape, jika PGPR sudah

ber-aroma seperti tape PGPR sudah siap dikemas dan digunakan. Penggunaan PGPR bermanfaat bagi kesuburan tanah, karena bakteri yang terkandung dalam PGPR dapat mengaktifkan mikroorganisme tanah sehingga bahan organik yang terkandung dalam tanah dapat terdekomposisi, tanah sebagai media tanam menjadi subur (Husnihuda et al., 2017). Peranan PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman juga ada hubungannya dengan kemampuan mensintesis hormon tumbuh. Isolat *Bacillus sp.* dilaporkan mampu mensintesis asam indolasetat (IAA) sedangkan Isolat *P. Fluorescens* selain menghasilkan IAA, juga menghasilkan sitokinin (Rachmat et al., 2021).

Pelatihan dan praktikum pembuatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) di Poktan AKOR memberikan dampak nyata bagi petani peserta. Hal ini terlihat dari antusiasme mereka saat sesi diskusi dan praktik, di mana sebagian besar mampu menyebutkan kembali fungsi PGPR, bahan utama yang digunakan, serta tahapan pembuatannya. Setelah kegiatan berakhir, beberapa petani langsung mengumpulkan akar bambu di sekitar lahan mereka sebagai bahan percobaan pertama, menunjukkan adanya keinginan kuat untuk mencoba secara mandiri, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3**.

Selain itu, kelompok tani mulai berinisiatif membentuk jadwal produksi PGPR bersama, agar dapat dimanfaatkan untuk tanaman sayuran yang mereka budidayakan. Kegiatan ini memantik kesadaran bahwa akar bambu, yang sebelumnya dianggap limbah, ternyata memiliki potensi besar untuk meningkatkan kesehatan tanah dan produktivitas tanaman.

Melalui kemampuan memproduksi PGPR secara mandiri, petani berharap dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk sintetis dan menekan biaya produksi. Perubahan perilaku ini menjadi indikator awal keberhasilan program, yang diharapkan berlanjut pada peningkatan hasil panen dan pendapatan kelompok tani secara bertahap.



**Gambar 3.** Proses pencampuran biang & nutrisi PGPR

### **Simpulan**

Penggunaan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dari akar bambu sebagai pupuk organik cair menawarkan solusi efektif dan ramah lingkungan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan hasil pertanian. PGPR dapat meningkatkan kesehatan tanaman dengan menyediakan unsur hara, mensintesis fitohormon, dan mengendalikan patogen melalui produksi senyawa antimikroba. Penerapan PGPR dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang merusak lingkungan dan memperbaiki struktur tanah yang terdegradasi akibat penggunaan pupuk

kimia secara berlebihan. Bagi petani di Desa Lendang Nangka Utara kegiatan pelatihan dan praktikum pembuatan PGPR adalah transfer pengetahuan dan teknologi sebagai upaya membekali petani sesuai dengan yang diperlukan untuk memanfaatkan bahan baku lokal secara optimal, seperti akar bambu. Dengan memproduksi PGPR secara mandiri, petani tidak hanya mengurangi biaya produksi tetapi juga meningkatkan keberlanjutan pertanian mereka. Hasil pelatihan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan PGPR dapat memperbaiki kesuburan tanah dan memberikan dampak positif terhadap ekonomi petani.

#### Referensi

- Asfar, A. M. I. A., Mukhsen, M. I., Rifai, A., Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. H., Kurnia, A., Budiarto, E., & Syaifullah, A. (2022). Pemanfaatan Akar Bambu Sebagai Biang Bakteri Perakaran Pgpr Di Desa Latelang. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(5), 3954–3963. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i5.10464>
- Chalistry, V. D., Sudiro, F., & Fatimah, I. W. (2024). *Penyuluhan dan Pelatihan Pembuatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria ( PGPR ) di Desa Depokrejo , Kecamatan Kebumen .*, 3(02), 99–105.
- Darmawan, D., Alamsyah, T. P., & Rosmilawati, I. (2020). Participatory Learning and Action untuk Menumbuhkan Quality of Life pada Kelompok Keluarga Harapan di Kota Serang. *Journal of Nonformal Education and Community Empowerment*, 4(2), 160–169. <https://doi.org/10.15294/pls.v4i2.41400>
- Hamdayanty, Asman, Sari, K. W., & Attahira, S. S. (2022). Pengaruh Pemberianplant Growth Promoting Rhizobacteria(Pgpr) Asal Akar Tanaman Bambu Terhadap Pertumbuhan Kecambah Padi. *Jurnal Ecosolum*29, 11(1), 29–37. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.V11i1.21144>
- Husnihuda, M. I., Sarwiti, R., & Susilowati, Y. E. (2017). Respon Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga (Brassica oleracea var. botrytis,L.) pada Pemberian PGPR Akar Bambu dan Komposisi Media Tanam. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika*, 2(1), 13–16.
- I Kadek Sandiase, Ni Luh Putu Manik Widiyanti, & I Wayan Sukra Warpala. (2023). Variasi Konsentrasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Rendaman Akar Bambu Menghambat Pertumbuhan Jamur Fusarium oxysporum Secara In Vitro. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 8(2), 10–20. <https://doi.org/10.24002/biota.v8i2.6075>
- Indah, N., Sebayang, D., Sundari, R., Subekti, S., Ariosuko, R. D., Anggara, F., & Golwa, G. V. (2024). Pemanfaatan Limbah Kantin Sekolah Menjadi Pupuk Organik Sebagai Teknik Pengolahan Sampah di Sekolah. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 8(2), 287–294. <https://doi.org/10.30595/jppm.v8i2.21272>
- Iswati, R. (2008). *Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum syn ).* 2006–2009.

- Karim, F. F., Indhasari, F., Idris, A. I., & Arhim, Muh. (2023). Analisis Kandungan Unsur Hara Makro Dalam Kompos Dari Serasah Daun Bambu Dan Limbah Padat Pabrik Gula (blotong). *Jurnal Ilmiah Pengabdhi*, 9(2), 139–144. <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v9i2.22346>
- Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Akar Bambu Pada Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Agrisistem*, 17(1), 19–24. <https://doi.org/10.52625/j-agr.v17i1.186>
- Lengkong, S. C., Siahaan, P., & Tangapo, A. M. (2022). Analisis Karakteristik dan Uji Bioaktivitas Bakteri Rizosfer PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Isolat Kalasey. *Jurnal Bios Logos*, 12(2), 104. <https://doi.org/10.35799/jbl.v12i2.42131>
- Noor, S., & Nurhadi, N. (2022). Manfaat, Cara Perbanyak Dan Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (Pgpr) Benefits, Method of Propagation and Applications of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (Pgpr). *Jurnal Agriekstensia*, 21(1), 64–71.
- Noviana, G., Ardiani, F., Astuti, Y. T. M., Krisdiarto, A. W., & Rochmiyati, S. M. (2023). Pelatihan Pembuatan PGPR untuk Pengembangan Perkebunan Kakao Secara Berkelanjutan. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 167–172. <https://doi.org/10.25008/altifani.v3i1.350>
- Purnama, J. (2023). Pengaruh Pemberian Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Etilen Dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Akar Bambu Terhadap Pertumbuhan Stek Batang Tanaman *Mucuna bracteata*. *Skripsi*.
- Rachmat, R., Bororing, S., Ramli, R., & H., Abd. A. (2021). Pengaruh Pemberian