



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Prosiding

Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember 2024
*Peningkatan Ketahanan Pangan Melalui Adaptasi Perubahan Iklim
Untuk Pertanian Berkelanjutan*
13 – 14 Juni 2024

Publisher:

Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN: 2964-0172

**Respon Pertumbuhan Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.)
White Burley Lumajang Varietas TN 90 Setelah Aplikasi PGPR
(*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)**

*Growth Response of Tobacco Plant (*Nicotiana tabacum* L.) White Burley
Lumajang Variety TN 90 After Application Of PGPR (*Plant Growth
Promoting Rhizobacteria*)*

Author(s): Radea Lover Sagita⁽¹⁾ *, Rahmawati⁽¹⁾

⁽¹⁾ Jurusan Produksi Pertanian Politeknik Negeri Jember
*Corresponding author: radealoversagita22@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) menjadi salah satu dari banyaknya komoditi tanaman perkebunan yang mempunyai peran penting bagi negara Indonesia. Produksi tanaman tembakau memiliki kontribusi yang cukup besar salah satunya yaitu menambah cukai dan devisa negara, sehingga menjadi sumber pendapatan bagi negara. Terdapat masalah khususnya pada proses budidaya tanaman tembakau tidak sedikit dari petani masih menggunakan bahan ataupun pupuk kimia (anorganik) yang menyebabkan kualitas tanah menjadi masam. Alternatif solusi dari penggunaan pupuk kimia salah satunya dengan pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terhadap pertumbuhan tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) White Burley Lumajang Varietas TN 90. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juni 2023 di Lahan Sawah Dusun Rambak Pakis Desa Jokarto Kecamatan Tempeh Kabupaten Lumajang. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial (RAKNF) dengan menggunakan 4 perlakuan, meliputi (kontrol menggunakan pupuk NPK, Za dan KNO₃, PGPR konsentrasi 30 ml/l, PGPR konsentrasi 60 ml/l, PGPR konsentrasi 90 ml/l). Analisis data menggunakan ANOVA yang dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan berbagai konsentrasi tidak berbeda nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman dan diameter batang.

Kata Kunci:

PGPR;
pertumbuhan;
tembakau;
Varietas TN
90;
White Burley
Lumajang.

Keywords:

Growth;
PGPR;
TN 90 Variety;
Tobacco;
White Burley
Lumajang

ABSTRACT

*Tobacco plants (*Nicotiana tabacum* L.) are one of the many plantation crop commodities that have an important role for Indonesia. Tobacco plant production has quite a large contribution, one of which is increasing excise taxes and foreign exchange, so that it becomes a source of income for the country. There are problems, especially in the process of cultivating tobacco plants, not a few farmers still use chemical (inorganic) materials or fertilizers which cause the quality of the soil to become sour. One alternative solution to using chemical fertilizers is by administering PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). This research aims to determine the effect of PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) on the growth of tobacco plants (*Nicotiana tabacum* L.) White Burley Lumajang TN 90 Variety. This research was carried out in April-June 2023 in the Rice Fields of Rambak Pakis Hamlet, Jokarto Village, Tempeh District, Lumajang Regency. The research method used was a Non Factorial Randomized Block Design (RAKNF) using 4 treatments, including (control using NPK, Za and KNO₃ fertilizers, PGPR concentration 30 ml/l, PGPR concentration 60 ml/l, PGPR concentration 90 ml/l). Data analysis used ANOVA followed by a further 5% BNT test. The results showed that treatments with various concentrations did not significantly differ in the observed parameters of plant height and stem diameter.*



PENDAHULUAN

Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang memiliki peran penting bagi negara, khususnya Indonesia. Produksi tembakau memiliki kontribusi cukup besar salah satunya yaitu menambah cukai dan devisa negara, sehingga menjadi sumber pendapatan bagi negara. Hal tersebut menjadi salah satu dampak positif bagi pemerintah Indonesia dan para petani tembakau, dari dampak yang dihasilkan diharapkan mampu meningkatkan kualitas dan produktivitas tembakau sehingga dapat bersaing di kancah internasional. (Harlianingtyas dkk. 2022).

Di Indonesia banyak beberapa jenis tembakau yang dibudidayakan, salah satu tembakau yang mayoritas dibudidayakan petani di daerah Jawa Timur khususnya wilayah Lumajang adalah tembakau White Burley varietas TN 90. Jenis tembakau White Burley merupakan salah satu tembakau yang digunakan untuk bahan baku utama dari pembuatan rokok putih. Di Indonesia sendiri jenis tembakau ini masih berkembang di wilayah Jawa Timur. Pada wilayah ini, selain di Kabupaten Lumajang (daerah utama pengembangan tembakau White Burley) juga menyebar dan dikembangkan di Kabupaten Jember.

Pada proses budidaya tanaman tembakau tidak sedikit dari petani masih menggunakan bahan ataupun pupuk kimia (anorganik). Pupuk kimia berfungsi sebagai nutrisi yang diperlukan tanaman untuk proses pertumbuhan secara cepat, disisi lain pengaplikasian pupuk kimia secara berlebih dapat menyebabkan dampak yang buruk bagi lingkungan. Salah satu dampak negatifnya adalah rusaknya sifat fisik pada tanah dan menyebabkan kualitas tanah menjadi masam dikarenakan kurangnya bahan organik di dalam tanah (Luthfyrahman dan Susila 2013).

Disamping itu ada beberapa masalah yang seringkali dihadapi petani khususnya pada budidaya tembakau White

Burley Lumajang varietas TN 90 yakni penyakit keriting pada daun tembakau yang diakibatkan oleh TMV (*Tobacco Mosaic Virus*) atau biasa dikenal Virus Mosaik Tembakau. Hal tersebut juga dialami oleh petani Kota Probolinggo. Penyakit keriting merupakan masalah utama yang dikeluhkan oleh sebagian petani tembakau. Oleh karena itu, petani mengalami kerugian karena tidak bisa tanam tembakau (Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian, 2019).

Upaya yang bisa dilakukan guna meningkatkan produktivitas tanaman tembakau yaitu menggunakan bahan organik serta dapat meningkatkan mutu tembakau dengan memanfaatkan mikroorganisme menguntungkan pada tanaman itu sendiri. Misalnya dengan memanfaatkan atau penambahan pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) yaitu mikroorganisme yang mengkolonisasi perakaran tanaman dan berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selain itu, perlu dilakukan penambahan bahan organik untuk meningkatkan unsur hara dalam tanah. PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dapat diterapkan dalam program untuk meningkatkan hasil pertanian atau intensifikasi pertanian. PGPR memiliki kemampuan mengkolonisasi akar tanaman secara agresif (Anjardita dkk. 2018). konsentrasi PGPR 15 ml/liter menghasilkan ukuran dan tinggi tanaman yang signifikan, jumlah anakan dan jumlah produksi meningkat pada tanaman padi (Permadi, Nizar, dan Rahmi 2020).

Pemberian PGPR berfungsi untuk memacu laju pertumbuhan alami dengan memanfaatkan bakteri *rhizosfer*. Bakteri *rhizosfer* dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman dengan cepat dan efektif (Sulistyoningtyas, Roviq, dan Wardiyati 2017). PGPR disebut sebagai fitohormon yang merupakan zat organik

dan berfungsi memacu laju perkembangan tumbuhan (Damam dkk. 2016).

Interval pengaplikasian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) juga dapat menentukan proses pertumbuhan tanaman. Pemberian interval yang tidak sesuai dapat menyebabkan hasil yang kurang optimal pada tanaman. Apabila interval pengaplikasian dilakukan terlalu sering dapat mengakibatkan unsur hara pada tanaman terpenuhi. Sebaliknya, apabila interval pengaplikasian jarang dilakukan maka kebutuhan hara atau nutrisi pada tanaman tidak terpenuhi (Ningsih 2016).

Dari penjelasan di atas, ada beberapa masalah yang seringkali dialami oleh sebagian petani tembakau, khususnya petani di Kota Lumajang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir masalah tersebut. Pemberian PGPR diharapkan mampu meningkatkan performa dan kualitas tanaman tembakau, serta mengurangi serangan dari penyakit keriting pada tembakau dan meningkatkan kesuburan tanah yang akan ditanami tembakau, khususnya tembakau White Burley Lumajang varietas TN 90.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai Juni 2023 di lahan pertanian Dusun Rambak Pakis, Desa Jokarto, Kecamatan Tempeh, Kabupaten Lumajang dengan titik koordinat -8° 9' 4" LS 113° 7' 0" BT. Alat yang digunakan untuk

menunjang penelitian ini meliputi cangkul, parang, tang, ember, gunting, linggis, gergaji, timbangan, meteran, penggaris, jangka sorong, gelas ukur, kamera handphone, alat tulis, hand sprayer, gembor dan timba. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bambu, kawat, paku, cocopeat, top soil, pasir, plastik rol, plastik bedengan, waring, plastik mulsa, pupuk KNO₃, pupuk NPK, pupuk ZA, potray, bibit tanaman tembakau White Burley varietas TN 90, PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), dan air.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial (RAKNF) dengan menggunakan 4 perlakuan, meliputi P0 tanpa PGPR, P1 PGPR dengan konsentrasi 30 ml/L, P2 PGPR dengan konsentrasi 60 ml/ L, P3 PGPR dengan konsentrasi 90 ml/ L. Pada setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali, dimana setiap ulangan terdiri dari 4 tanaman, sehingga diperoleh 24 unit percobaan dan setiap unit percobaan terdapat 4 sampel tanaman, sehingga total keseluruhan terdapat 96 tanaman. Analisis data dilakukan menggunakan ragam (ANOVA) dan jika hasilnya berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil).

HASIL DAN PEMBAHASAN

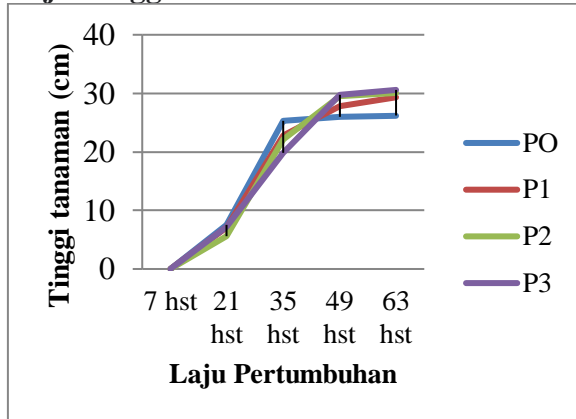
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil dari beberapa parameter pengamatan berikut ini.

No.	Parameter Pengamatan	Umur (HST)	F Hitung	F Tabel 5%	Notasi
1.	Tinggi Tanaman	21	1,30	3,29	NS
		35	1,47		
		49	0,46		
		63	0,76		
2.	Diameter Batang	21	0,34	3,29	NS
		35	0,22		
		49	0,92		
		63	1,96		
		77	0,45		

Tinggi Tanaman

Grafik Laju Pertumbuhan Tanaman Tembakau Umur 7-63 HST dapat dilihat sebagai berikut.

Laju Tinggi Tanaman Tembakau



Laju Tinggi Tanaman Tembakau
High Rate of Tobacco Plants

Hasil dari gambar tersebut menunjukkan bahwa tanaman tembakau yang diaplikasikan PGPR menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Acuan tanaman yang dijadikan sebagai indikator pertumbuhan adalah tinggi tanaman. perlakuan P0 pada 7 HST masih belum terlihat jelas grafik laju pertumbuhan tanaman dikarenakan masih di awal pengamatan. Wicaksana (2016) berpendapat bahwa tinggi tanaman merupakan hasil dari pembelahan dan pemanjangan sel. Hormon sitokinin berperan dalam memacu pemanjangan batang tanaman. Pada awal penanaman tidak langsung diaplikasikan pupuk kimia maupun PGPR dikarenakan perakaran tanaman masih tidak dapat menjangkau nutrisi atau makanan yang diberikan dari pupuk tersebut. Laju pertumbuhan tanaman tertinggi terjadi pada 49 HST diperoleh dari perlakuan P3 yaitu 29,8 cm. Pada 35 HST laju pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan P0 memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 25,3 cm selisih sedikit dengan P1, P2 dan P3. Hal ini disebabkan beberapa faktor yakni kondisi fisik dari tanaman tersebut dan

kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi serta tercukupinya nutrisi atau kandungan unsur hara yang dihasilkan oleh pupuk kimia. Pada 49 HST perlakuan P0 memperoleh laju pertumbuhan terkecil yaitu sekitar 26 cm. Hal ini dikarenakan nutrisi yang dihasilkan oleh pupuk kimia sudah habis diserap oleh tanaman dan memerlukan nutrisi untuk tanaman tumbuh dengan baik. Menurut penelitian Panggabean (2018) mengatakan bahwa Pemberian PGPR dengan konsentrasi 45 ml/L memperoleh hasil lebih tinggi untuk pertumbuhan tanaman tembakau. Namun demikian, konsentrasi pemberian PGPR sebaiknya ditingkatkan untuk mendapatkan hasil yang optimal untuk pertumbuhan tanaman. Ketersediaan bahan organik yang melimpah pada kandungan PGPR dapat memacu pertumbuhan tinggi pada tanaman. Pada perlakuan P1, P2 dan P3 yaitu dengan pemberian PGPR laju pertumbuhan terus meningkat dari 21 HST sampai 49 HST. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor semakin banyak konsentrasi yang diberikan, maka akan semakin besar pula laju pertumbuhan tanaman.

Hasil uji laboratorium dapat dilihat pada lampiran 3 menunjukkan bahwa PGPR layak diaplikasikan di lapang yaitu dengan nilai kerapatan $2,59 \times 10^9$. Cara kerja PGPR dalam meningkatkan laju pertumbuhan tanaman tidak sepenuhnya dipahami. Hal ini berkaitan dengan kompleksitas fungsi PGPR terhadap pertumbuhan tanaman dan kondisi fisik, kimia dan biologi yang beragam pada lingkungan perakaran tanaman. Namun diyakini bahwa dalam proses untuk memacu pertumbuhan tanaman berawal dari keberhasilan PGPR dalam menempati rhizosfer, yakni lapisan tanah yang berada di sekitar zona perakaran tanaman (Rahni 2012).

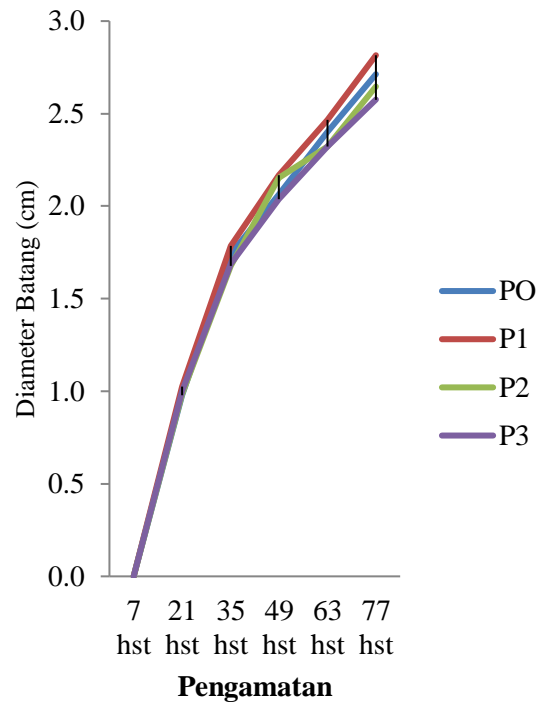
Menurut penelitian Naihati dkk. (2018) mengatakan bahwa PGPR merupakan bakteri yang aktif menempati

area perakaran tanaman yang memiliki peran penting dalam meningkatkan laju pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan. Namun, pada pengamatan laju tinggi tanaman tembakau 49-63 HST semua perlakuan mengalami penurunan laju pertumbuhan, hal ini dikarenakan pupuk kimia dan PGPR sudah terserap oleh tanaman, sehingga seiring berjalannya waktu nutrisi tersebut akan berkurang atau bahkan habis. Kandungan unsur hara pada pupuk kimia sudah tersedia, sehingga ketika diaplikasikan akan langsung diserap oleh tanaman. Sedangkan pada mekanisme PGPR terdapat fiksasi nitrogen oleh bakteri untuk mengubahnya menjadi unsur hara atau nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Sehingga membutuhkan proses sedikit lebih lambat dibandingkan dengan pupuk kimia.

Diameter Batang

Hasil dari gambar 1 menjelaskan bahwa P0 menghasilkan nilai rata-rata diameter batang lebih rendah dibandingkan dengan P1 yaitu 2,7 cm. Hal ini disebabkan oleh kondisi tanaman pada setiap blok dan tanaman hanya mampu menyerap nutrisi dalam jumlah sedikit. Perbedaan ukuran diameter batang terlihat pada 63-77 HST. Pada perlakuan P1 diameter batang memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan P0 yaitu 2,8 cm. Pada perlakuan P2 yaitu pemberian PGPR dengan konsentrasi 60 ml/L memberikan hasil diameter batang yang lebih besar dari perlakuan P0, dan P1 yaitu 2,6 cm. Diameter batang pada perlakuan P2 pada 49 HST mengalami penurunan, hal ini dikarenakan kurangnya kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dari PGPR yang telah diaplikasikan ataupun kondisi fisik dari tanaman yang kurang sehat. Selain itu, kondisi cuaca hujan yang berkepanjangan dapat menurunkan performa dari tanaman. Sedangkan pada perlakuan P3 yakni pemberian PGPR dengan konsentrasi 90

ml/L memberikan hasil yang sama dengan P2 memiliki rata-rata diameter batang yaitu 2,6. Diameter terbesar pada umur 77 HST diperoleh P1 dan diameter batang terkecil diperoleh P2 dan P3. Hal ini disebabkan oleh kondisi tanaman dan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara.



Gambar 1. Laju Diameter Tanaman Tembakau

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan PGPR memberikan hasil yang baik untuk pertumbuhan tanaman tembakau pada parameter pengamatan diameter batang dibandingkan dengan penggunaan pupuk kimia. Perbedaan nilai rata-rata tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi tanaman dan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara serta jumlah konsentrasi yang diberikan. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, maka akan semakin banyak jumlah koloni bakteri yang dihasilkan pada cairan PGPR. Bakteri PGPR akan terus berkembang biak karena mendapatkan sumber makanan dari eksudat akar yang dihasilkan oleh tanaman. Oleh karena itu, pada parameter pengamatan diameter

batang perlakuan yang diaplikasikan PGPR dapat mengimbangi diameter batang dengan perlakuan menggunakan pupuk kimia, dimana pada pupuk kimia terdapat unsur nitrogen anorganik yang sudah tersedia tanpa perlu melakukan fiksasi nitrogen di alam bebas, sedangkan pada bakteri PGPR masih melakukan proses pengikatan nitrogen di alam bebas dan bersimbiosis pada akar tanaman.

Pertumbuhan batang pada tanaman dikarenakan adanya nutrisi yang diberikan sehingga terjadinya aktivitas jaringan meristem yang menyebabkan bertambahnya ukuran diameter batang tanaman, salah satunya adalah jaringan meristem apikal atau meristem ujung yang terdapat pada ujung akar dan batang dari tanaman (Maryono dkk. 2017). Menurut penelitian Maghfiroh, (2017) melaporkan bahwa cahaya dapat mempengaruhi pertumbuhan xylem atau pembuluh kayu yang berfungsi sebagai jaringan pengangkut, sehingga dapat mempengaruhi perkembangan diameter batang tanaman.

Pertumbuhan diameter batang tanaman tembakau sejajar dengan pertumbuhan tinggi tanaman tembakau, hal ini dikarenakan pada proses translokasi unsur hara dari dalam tanah menuju bagian daun melalui bagian batang yang diangkut oleh jaringan xylem. Jaringan xylem memiliki peranan sebagai jaringan yang mengangkut unsur hara yang diperoleh dari tanah atau pada PGPR yang diaplikasikan mengandung unsur nitrogen. Peranan unsur hara dalam tanah sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman tembakau. Hal ini selaras dengan pernyataan Hariyadi (2015) mengatakan bahwa unsur nitrogen dalam jumlah yang cukup berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun. Sedangkan unsur fosfor berperan penting dalam proses pembelahan sel untuk membentuk organ tanaman serta

pemanjangan batang dan jumlah daun tanaman.

Pemberian PGPR berfungsi untuk memacu laju pertumbuhan alami dengan memanfaatkan bakteri *rhizosfer*. Bakteri *rhizosfer* dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman dengan cepat dan efektif (Sulistyoningtyas dkk. 2017). PGPR disebut sebagai fitohormon yang merupakan zat organik dan berfungsi memacu laju perkembangan tumbuhan (Damam dkk. 2016).

KESIMPULAN

Pemberian PGPR dengan berbagai konsentrasi (30 ml/L, 60 ml/L dan 90 ml/L) tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter pengamatan tinggi tanaman dan diameter batang tanaman tembakau White Burley varietas TN 90.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada almamater tercinta Politeknik Negeri Jember.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjardita, I. Made Dwi, I. Gusti Ngurah Raka, Ida Ayu Mayun, dan I. Nyoman Sutedja. 2018. "Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobakteria (PGPR) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)." *Agroekoteknologi Tropika* 7(3):447–56.
- Damam, Malleswari, Kalpana Kaloori, Bagyanarayana Gaddam, dan Rana Kausar. 2016. "Plant growth promoting substances (phytohormones) produced by rhizobacterial strains isolated from the rhizosphere of medicinal plants." *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research* 37(1):130–36.
- Harlianingtyas, I., M. Azizah, S. I. Kusuma, Muksin, dan S. Humaida.

2022. "Modeling the effect of climate on na-oogst tobacco production in Jember." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 980(1). doi: 10.1088/1755-1315/980/1/012005.
- Luthfyrahman, Haveel, dan Anas D. Susila. 2013. "Optimasi Dosis Pupuk Anorganik dan Pupuk Kandang Ayam pada Budidaya Tomat Hibrida (*Lycopersicon esculentum* Mill. L.)." *Buletin Agrohorti* 1(1):119. doi: 10.29244/agrob.1.1.119-126.
- Maryono, Tri, Ani Widiastuti, dan Achmadi Priyatmojo. 2017. "Penyakit Busuk Akar dan Pangkal Batang Tebu di Sumatera Selatan." *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 13(2):67-71. doi: 10.14692/jfi.13.2.67.
- Naihati, Yohanes F., Roberto I. C. O. Taolin, dan Aloysius Rusae. 2018. "Pengaruh Takaran dan Frekuensi Aplikasi PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)." *Savana Cendana* 3(01):1-3. doi: 10.32938/sc.v3i01.215.
- Ningsih, YantiFitriah. 2016. "Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)"
- Panggabean, Darma Putra. 2018. (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) Oleh : Darma Putra Panggabean.
- Permadi, Gunawan, Achmad Nizar, dan Ainu Rahmi. 2020. "Pengaruh Umur Bibit dan Aplikasi PGPR terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi."
- Rahni, Nini Mila. 2012. "Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*)." *CEFARS: Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah* 3(2):27-35.
- Sulistyoningtyas, Mey Eka, Mochammad Roviq, dan Tatik Wardiyati. 2017. "Pengaruh pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) pada pertumbuhan bud chip tebu (*Saccharum officinarum* L.)."
- Wicaksana, Arif. 2016. "Pengaruh Aplikasi Hormon Sitokinin Terhadaptinggi Pertumbuhan Pada Jagung (*Zea mays* L.)." *LPPM UGN* 12(3).