

Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dengan Konsentrasi yang Berbeda pada Pertumbuhan Benih Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Set

Giving PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) on Different Concentrations for the Growth of Sugarcane Seed (Saccharum Officinarum L.) from Bud Set

^{1*}Raudatul Jannah Putri, ²Retno Muningsih, ²Rina Ekawati

¹Program Studi D-4 Pengelolaan Perkebunan Politeknik LPP Yogyakarta

²Program Studi D-4 Pengelolaan Perkebunan Politeknik LPP Yogyakarta

Surel: rmn@polteklpp.ac.id

ABSTRAK

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman perkebunan yang memiliki peranan penting dalam meningkatkan perekonomian di Indonesia juga sebagai bahan baku utama dalam produksi gula. Metode *single bud planting* adalah salah satu metode pembibitan yang banyak digunakan dan diminati oleh petani saat ini untuk produksi bibit tebu. Pertumbuhan bibit yang baik salah satunya yaitu mempunyai sistem perakaran yang baik untuk mendapatkan unsur hara yang optimal. Salah satu upaya untuk mendukung pertumbuhan dan fungsi dari akar adalah dengan pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan bibit *bud set* tebu. Penelitian dilaksanakan bulan April sampai Juni 2021 (3 bulan) yang bertempat di Kebun Praktek Terpadu Politeknik LPP, Wedomartani, Sleman, Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor, yaitu pemberian PGPR dengan 6 perlakuan konsentrasi yang berbeda. Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 54 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan berupa konsentrasi PGPR yaitu 0,3 ml/polibag, 0,6 mL/polibag, 0,9 mL/polibag, 1,2 mL/polibag dan 1,5 mL/polibag. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian PGPR dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter bibit tebu asal *bud set* yang diamati, yaitu: tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan panjang akar.

Kata kunci: asal benih, PGPR, *rhizobacteria*, tebu

ABSTRACT

Sugarcane (Saccharum officinarum L.) is a plantation crop that has an important role in improving the economy in Indonesia as well as the main raw material in sugar production. The single bud planting method is a nursery method that is widely used and in demand by farmers today for the production of sugarcane seeds. One of the best ways to grow seedlings is to have a good root system to get optimal nutrients. One of the efforts to support the growth and function of the roots is by giving PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria). This study aims to determine the effect of differences in PGPR concentration on the growth of sugarcane bud set seedlings. The research was carried out from April to June 2021 at the LPP Polytechnic Integrated Practice Garden, Wedomartani, Sleman, Yogyakarta. This study used a non-factorial Randomized Block Design (RAK) method on one PGPR factor with 6 different concentration treatments. Each treatment was repeated 3 times so that there were 54 experimental units. The treatments used were PGPR concentrations of 0.3 ml/polybag, 0.6 mL/polybag, 0.9 mL/polybag, 1.2 mL/polybag and 1.5 mL/polybag. The results showed that the administration of PGPR with different concentrations did not have a significant effect on all parameters of sugarcane seedlings from the bud set observed, namely: plant height, number of leaves, stem diameter and root length.

Keywords: origin of seeds, PGPR, *rhizobacteria*, sugarcane

PENDAHULUAN

Tebu merupakan tanaman utama penghasil gula yang mengandung banyak karbohidrat. Tanaman ini sangat penting karena merupakan sumber utama untuk konsumsi gula dalam negeri. Hal ini menjadi sebuah permasalahan karena konsumsi gula nasional masih belum bisa diimbangi oleh produksi gula nasional. Hal ini dapat dilihat dari data produksi gula nasional pada tahun 2013 masih 2,54 juta ton dari sekitar 5,7 juta ton kebutuhan gula nasional untuk tahun 2014 (Subagyo, 2014).

Salah satu metode pembibitan banyak digunakan dan diminati oleh petani saat ini untuk produksi benih tebu yaitu metode *single bud planting*. *Bud set* merupakan perbanyakan benih tebu yang menggunakan satu mata tunas yang dipindahkan ke kebun dalam bentuk tunas pada umur 2,5-3 bulan. Keunggulan benih *bud set* yaitu biaya tidak mahal dan produksi benih mudah untuk dilakukan. Ketidakstabilan produksi yang dihasilkan disebabkan oleh produktivitas dari tanaman tebu yang tidak maksimal. Hal ini terjadi karena ketersediaan benih yang kurang berkualitas. Bahan tanam yang baik berasal dari varietas tebu yang unggul, murni, dan sehat. Sifat-sifat varietas tebu unggul yaitu memiliki potensi gula yang tinggi, produktivitas yang stabil dan tahan terhadap hama dan penyakit (Permentan 53-2015). PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang secara aktif mengkolonisasi rizosfer. PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) pertama kali diteliti oleh Kloepper dan Scroth (1982) untuk menggambarkan bakteri tanah yang mendiami daerah perakaran tanaman yang diinokulasikan ke dalam benih dan ternyata meningkatkan pertumbuhan tanaman. PGPR berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan (Wahyudi, 2009). Usaha untuk memperoleh benih bermutu ini dapat dilakukan dengan melakukan aplikasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) yang diketahui mengandung bakteri *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus polymyxa*. Menurut Ardiana (2012), *P. fluorescens* yang hidup didaerah perakaran tanaman yang berperan

sebagai jasad renik pelarut fosfat, mengikat nitrogen dan menghasilkan zat pengatur tumbuh bagi tanaman sehingga dengan kemampuan tersebut *Pseudomonas fluorescens* dapat dimanfaatkan. *Bacillus polymyxa* merupakan bakteri non patogen yang menguntungkan di bidang kesehatan dan lingkungan. Bakteri ini penghasil antibiotik dimana zat yang dapat dihasilkan oleh mikroorganisme dan mempunyai daya hambat terhadap kegiatan mikroorganisme (Widiarti dan Sugeng, 2014). Manfaat dari penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman serta memberikan referensi untuk peneliti selanjutnya tentang pengaruh perbedaan konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan benih *bud set* tebu (*Saccharum officinarum* L.)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April sampai dengan Juni 2021. Penelitian dilaksanakan di Kebun Praktek Terpadu Politeknik LPP, Wedomartani, Sleman, Yogyakarta. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini peralatan cangkul, gergaji, ember, gembor, polibag, kertas label, alat tulis, penggaris, jangka sorong, kamera untuk dokumentasi, benih *bud set* varietas Bulu Lawang dari petani PT Madukismo, PGPR dari Pusat Penelitian PTPN XI yang diisolasi dari akar bamboo dalam media cair mengandung bakteri *Bacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens*, air, tanah, dan kompos. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok satu faktor yaitu pemberian PGPR dengan konsentrasi yang berbeda. yang mengandung bakteri *Bacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens*

Dasar penggunaan formulasi PGPR mengacu pada dosis yang pernah digunakan dari Pusat Penelitian PTPN XI sebanyak 0,3 ml/tanaman. Berdasarkan hal tersebut maka formula PGPR yang diberikan terdiri dari 6 taraf perlakuan, terdiri dari: P0 = 0 ml/polibag, P1 = 0,3 ml/polibag, P2 = 0,6 ml/polibag, P3 = 0,9 ml/polibag, P4 = 1,2 ml/polibag dan P5 = 1,5 ml/polibag. Setiap perlakuan diulang tiga (3) kali sehingga terdapat 18 unit percobaan. Setiap unit

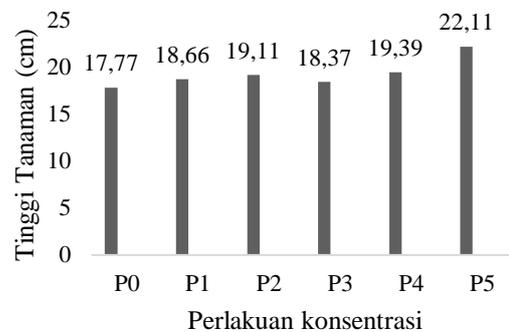
percobaan terdiri dari 3 tanaman dalam polibag sehingga total terdapat 54 tanaman. Polybag yang digunakan berukuran 21 cm x 18 cm dan media tanam yang digunakan adalah campuran antara top soil dan kompos dengan perbandingan 1:1. Pengamatan penelitian dilakukan selama 10 minggu dengan variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah helai daun, diameter batang dan panjang akar. Data pengamatan dianalisis menggunakan Anova dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian PGPR dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman benih tebu asal *bud set*. Pada penelitian ini dosis yang digunakan bisa jadi lebih rendah daripada penelitian-penelitian yang sebelumnya telah dilakukan, sehingga hasil yang diperoleh belum menunjukkan perbedaan nyata pada variabel tinggi tanaman. Dosis PGPR yang digunakan dalam penelitian mengacu pada dosis yang pernah digunakan di Pusat Penelitian PTPN XI dengan konsentrasi 0,3 ml/tanaman. Pada penelitian yang dilakukan oleh Orhan *et.al* (2006) tidak adanya pengaruh perlakuan pada tinggi tanaman terkait dengan jumlah produksi auksin atau metabolit sekunder lain yang dapat menyebabkan efek penghambatan pada pertumbuhan tinggi tanaman. Kemampuan PGPR menghasilkan hormone dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, fase pertumbuhan tanaman dan ketersediaan substrat untuk berkembangnya rhizobium. PGPR juga melindungi tanaman dari serangan patogen (Shofiah dan Tyasmoro, 2018). Namun demikian terlihat bahwa tinggi tanaman dengan pemberian PGPR konsentrasi 1,5 ml/polibag (perlakuan P5) memiliki tinggi tanaman tertinggi (22,11 cm) daripada tinggi tanaman perlakuan lain. Hal ini menunjukkan bahwa ada tren kenaikan tinggi tanaman seiring dengan penambahan konsentrasi PGPR yang diberikan sebagai perlakuan.

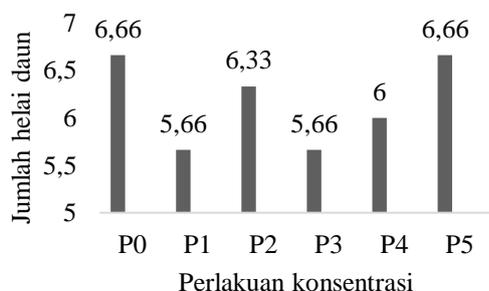
Menurut Sulistyoningtyas *et al.*, (2017), aplikasi rizobakteria mampu meningkatkan pertumbuhan *bud chip* pada tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada konsentrasi 100% bakteri *Bacillus substillis*. Tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling sering diamati sebagai indikator pertumbuhan (Febriani, 2008). Hal tersebut menunjukkan bahwa tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang lebih mudah dilihat (Wulandari, 2012).



Gambar 1. Tinggi tanaman benih tebu *bud set* pada berbagai perlakuan.

Jumlah Helai Daun

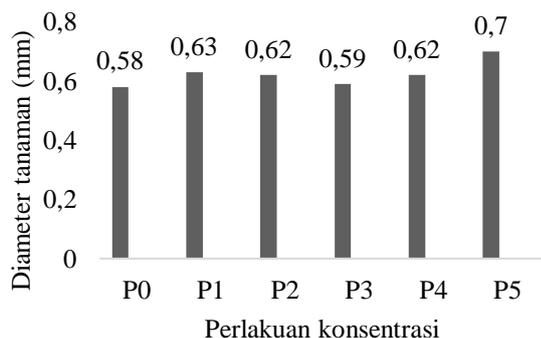
Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian PGPR dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Perlakuan P0 sebagai kontrol memiliki 6,66 helai daun dan P5 dengan konsentrasi 1,5 ml/polibag memiliki 6,66 helai daun daripada jumlah helai daun perlakuan lain. Tidak adanya pengaruh perlakuan pada variable jumlah daun diduga karena jumlah daun pada tanaman lebih dipengaruhi oleh umur tanaman dan banyaknya ruas batang yang terbentuk. Menurut Wartapa *et al.*, (2009), daun merupakan bagian tanaman yang paling penting daripada bagian tanaman lainnya. Hal tersebut disebabkan daun merupakan tempat berlangsungnya pembuatan makanan yang dibutuhkan oleh tanaman untuk proses ini disebut fotosintesis.



Gambar 2. Jumlah daun tanaman benih tebu bud set berbagai perlakuan.

Diameter batang

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian PGPR dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Perlakuan P5 dengan konsentrasi 1,5 ml/polybag, memiliki diameter tanaman tertinggi (0,7 mm) daripada diameter tanaman perlakuan lain, diduga bahwa proses pertambahan diameter batang terjadi karena pembesaran jaringan pengangkut (xylem) serta pembesaran ukuran sel. A'yun *et al.*, (2013) bahwa PGPR menghasilkan hormon IAA yang berperan dalam peningkatan pertumbuhan sel batang serta merangsang pertumbuhan kambium tanaman.

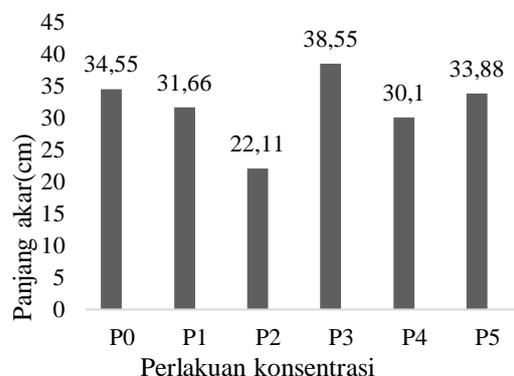


Gambar 3. Diameter tanaman benih tebu bud set berbagai perlakuan.

Panjang akar

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian PGPR dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Perlakuan P3 dengan konsentrasi 0,9 ml/polibag memiliki panjang akar terpanjang 38,55 cm daripada panjang akar P5 dengan konsentrasi 1,5 g/polibag dan perlakuan lainnya. Panjang akar terpendek pada perlakuan P2 dengan konsentrasi 0,6

g/tanaman. Hal ini diduga karena keberadaan bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang berperan sebagai penambat unsur P yang terdapat di daerah rhizofe belum secara optimal melarutkan unsur P yang dibutuhkan untuk pertumbuhan akar, meskipun bakteri pada PGPR dapat secara aktif mengkoloni rhizosfer. Salah satu karakter fisiologis rizobakteri yang berhubungan dengan perannya sebagai pemacu pertumbuhan tanaman ialah mampu melarutkan fosfat (Sugianto *et al.*, 2019). Keberadaan rizobakteri pelarut fosfat sangat baik dan menguntungkan bagi tanaman (Budiyani *et al.*, 2018). Hara fosfat sangat diperlukan dalam proses metabolisme tanaman antara lain untuk merangsang pertumbuhan tanaman, perkembangan akar, pertumbuhan buah, memperbaiki kualitas serta memperkuat daya tahan terhadap serangan hama dan penyakit (Handayani *et al.*, 2019). Adanya aplikasi rizobakteri pelarut P ini membantu



penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Lingkungan rhizosfer ditentukan oleh interaksi dari tanah, tanaman, dan organisme yang berhubungan dengan akar (Lynch, 1990 dalam Soesanto, 2008).

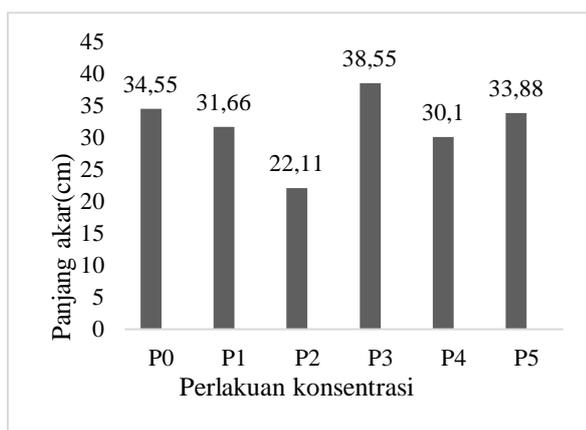
Gamba 4. Panjang akar tanaman benih tebu bud set berbagai perlakuan.

Salah satu metode pembenihan yang banyak diminati oleh petani saat ini yaitu metode single bud planting atau bud set. Bud set merupakan perbanyakan benih tebu yang menggunakan satu mata tunas yang dipindahkan ke kebun dalam bentuk tunas pada umur 2,5-3 bulan. Berdasarkan hasil dari pengamatan yang dilakukan dan analisis data semua parameter pengamatan seperti tinggi

tanaman, jumlah helai daun, diameter tanaman dan panjang akar pemberian PGPR dengan beda konsentrasi menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata terhadap parameter yang diamati. Akan tetapi, dalam perlakuan beda konsentras dapat dilihat respon dari tanaman yang paling tinggi dari setiap perlakuan yang diberikan.

Bud set yang berasal dari bagian atas batang bersifat lebih meristematis atau jaringannya lebih aktif membelah yang membuat *bud set* lebih cepat menginisiasi akar dan membentuk tunas dibandingkan bahan yang berasal dari batang bawah dan hal ini juga akan mempengaruhi pertumbuhan vegetatifnya yaitu tinggi tanaman dan total luas daun. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Situmeang *et al* (2015) tentang *bud chips* yang menyatakan bahwa perlakuan sumber *bud chips* yang berasal dari batang atas adalah memiliki persentase tumbuh tunas tertinggi dan berbeda nyata dengan batang bawah.

Varietas Bulu Lawang menunjukkan hasil dapat tumbuh dengan baik pada perlakuan tanpa naungan. Hal tersebut diduga karena varietas Bulu Lawang bersifat intoleren terhadap berbagai tingkat naungan. Menurut Widiastoety *et al.*, (2000) bila tanaman kekurangan cahaya maka proses fotosintesis menjadi terhambat, akibat dari fotosintesis menjadi tidak maksimal, sehingga pertumbuhan tanaman terhambat. Tanaman dengan adanya naungan kurang mendapatkan intensitas cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis tidak lebih optimum. Salah satu karakter fisiologis rizobakteri yang berhubungan dengan perannya sebagai pemacu pertumbuhan tanaman ialah mampu melarutkan fosfat (Sugianto *et al.*, 2019).



Keberadaan rizobakteri pelarut fosfat sangat baik dan menguntungkan bagi tanaman (Budiyani *et al.*, 2018). Hara fosfat sangat diperlukan dalam proses metabolisme tanaman antara lain untuk merangsang pertumbuhan tanaman, perkembangan akar, pertumbuhan buah, memperbaiki kualitas serta memperkuat daya tahan terhadap serangan hama dan penyakit (Handayani *et al.*, 2019). Adanya aplikasi rizobakteri pelarut P ini membantu penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Fosfat didalam tanah merupakan unsur hara yang berperan penting bagi proses pertumbuhan tanaman. Ketersediaan unsur fosfat dibantu oleh bakteri pelarut fosfat yang banyak dijumpai di daerah rizofe (Marista, *et al.*, 2013).

Menurut Sulistyoningtyas *et al.*, (2017), aplikasi rizobakteri mampu meningkatkan pertumbuhan *bud chip* pada tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). PGPR mampu menghasilkan hormon tumbuhan seperti auxin, giberellin dan sitokinin, sebagai pelarut fosfat dan fiksasi nitrogen (Van Loon, 2007). Mekanisme PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu sebagai menekan penyakit tanaman (bioprotektan), bakteri ini mencegah organisme patogen atau penyakit tanaman setelah bakteri tersebut berkembang biak dengan baik, dan memperbaiki ketersediaan nutrisi (biofertilizer) yang sering digunakan untuk meningkatkan penyerapan tanaman pada bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang melarutkan fosfat.

PGPR yang mengandung bakteri *Bacillus polymixa* dan *Pseudomonas fluorescens* yang menyebabkan tanaman menghasilkan akar rambut sehingga meningkatkan menyerap akar untuk menyerap unsur hara. Bakteri menghasilkan auksin, sitokinin, giberelin, juga menghasilkan etilen yang menghambat pertumbuhan tanaman. Adanya etilen dan metabolit sekunder lain diduga menyebabkan perlakuan tidak berpengaruh nyata semua variable yang diamati. Selain konsentrasi yang digunakan lebih kecil dibandingkan penelitian sebelumnya yang menggunakan PGPR di bud set tanaman tebu. Penelitian Susmita *et. al* (2022) menggunakan PGPR 5 ml/tanaman, 10 ml/tanaman, 15 ml/tanaman, dan 20 ml/tanaman.

Bakteri pada PGPR dapat secara aktif mengkolonisasi rizosfer. Selain itu bakteri tersebut dapat sebagai biofertilizer, yaitu mampu mempercepat proses pertumbuhan melalui percepatan penyerapan unsur hara. Kemudian sebagai biostimulan yaitu PGPR dapat memicu pertumbuhan tanaman dengan cara memproduksi fitohormon pertumbuhan, tetapi bisa juga fitohormon yang dihasilkan menghambat pertumbuhan. Kemampuan PGPR menghasilkan hormone dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, fase pertumbuhan tanaman dan ketersediaan substrat untuk berkembangnya rhizobium. PGPR juga melindungi tanaman dari serangan patogen (Shofiah dan Tyasmoro, 2018).

PGPR dapat menggunakan akar bambu, akar bambu banyak terkolonisasi oleh bakteri PF (*Pseudomonas fluorescens*), bakteri ini dapat meningkatkan kelarutan P dalam tanah (Pratiwi *et al.*, 2017). Pemberian PGPR memudahkan unsur P larut dalam tanah dan dapat dengan mudah diserap oleh akar tanaman. Unsur P dalam tanah diperlukan tanaman dalam memenuhi nutrisi tanaman sehingga apabila keperluan unsur P terpenuhi maka tanaman akan tumbuh dengan baik.

KESIMPULAN

Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) pada berbagai konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap seluruh parameter pengamatan tinggi tanaman, jumlah helai daun, diameter tanaman dan panjang akar pada pertumbuhan benih tebu asal *bud set*.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, K.Q., Hadiastono, T dan Martosudiro, M. 2013. Pengaruh penggunaan PGPR (*plant growth promoting rhizobacteria*) terhadap intensitas TMV (*tobacco mosaic Virus*), pertumbuhan, dan produksi pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) *Jurnal HPT*, 1(1).
- Ardiana, K. 2012. Teknik Eksplorasi dan Pengembangan *Pseudomonas flourescence*. Laboratorium PHP: Banyumas.
- Budiyani, N. K., Wirya, G. N. A. S., Sudana, I.M., dan Raka, I. G. N. 2018 . Pemanfaatan rhizo bakteri pelarut fosfat dari tanaman legum untuk peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. *Journal of Agricultural Sciences & Biotechnology*, 7(1):223–226.
- Febriani, DN.S 2008. Pengaruh pemotongan akar dan lama aerasi media terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.) *Nutrient Film Technique*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Handayani, F., Sutariati, G. A. K., dan Madiki, A. 2019. Biomatriconditioning benih dengan rizobakteri untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum (*Sorghumbicolor* L.). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 4(1), 52-63.
- Marista, E., Khomariah S., dan Linda, R. 2013. Bakteri Pelarut Fosfat hasil isolasi dari tiga jenis tanah rizosfer tanaman pisang nipah (*Musa paradisiaca* var. nipah) di Kota Singkawang. *Jurnal Protobiont*, 2(2):93-101.
- Orhan, Emin, Ahmet Esitken, Sezai Ercisli, Metin Turan, Fikrettin Sahin, 2006. Effects of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) On Yield, Growth and Nutrient Contents In Organically Growing Raspberry. *Science Direct, Scientia Horticulture* Vol. 111 (2006). P: 38-43
- Pratiwi, F., Marlina dan Mariana. 2017. Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobakteria* (PGPR) dari akar bambu terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrotropika Hayati*.4(2):77-82.
- Shofiah, D, K. dan Yudhotyasmoro, S. 2018. Aplikasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan pPupuk kotoran kambing pada pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Manjung. *Jurnal Produksi Tanaman* 6(1):78-82.
- Situmeang, H.P., Asil, B., dan Irsal. 2015. Pengaruh konsentrasi zat pengatur tumbuh dan sumber *Bud chips* terhadap pertumbuhan bibit tebu

- (*Saccharum officinarum* L.) dipotray. Jurnal Online Agroekoteknologi, 3(3): 992-1004.
- Subagyo. 2014. *Produksi Gula 2013 Capai 2,54 Juta Ton*. Diakses dari <http://www.antaranews.com/berita/412373-produksi-gula-2013-capai-254-juta-ton> pada tanggal 23 maret 2016.
- Sugianto, S. K., Shovitri, M., dan Hidayat, H. 2019. Potensi *Rhizobakteri* sebagai pelarut fosfat. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*.7(2): 71-74.
- Soesanto, Loekas. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. Jakarta: RajaGrafindo Persada
- Sulistiyoningtyas, M. E., Roviq, M., dan Wardiyati, T. 2017. Pengaruh pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) pada pertumbuhan *Bud Chip* tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(3):396–403.
- Susmita, Yuyun, Sopiana dan Beny Setiawan, 2022. Volume dan Frekuensi Aplikasi PGPR akar Bambu Terhadap Pertumbuhan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L) Single Bud Chips. *Jurnal Of Agro Plantation (JAP)* Vol 1 No 1, Politeknik Negeri Ketapang.
- Van Loon. L/C. 2007. Plant responses to *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*. *European Journal of Plant Pathology* 119: 243-254.
- Wahyudi, A.T. 2009. *Rhizobacteria* pemacu pertumbuhan tanaman: prospeknya sebagai agen *biostimulator* & *biokontrol*. Nano Indonesia : Tangerang.
- Wartapa, A., Efendi, Y dan Sukadi. 2009. Pengaturan jumlah cabang utama dan Ppenjarangan buah terhadap hasil dan mutu benih tomat varietas Kaliurang (*Lycopersicon Esculentunt Mill*). *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian*. 5(2):150-163.
- Widiastoety, D., Prasetio,W dan Solvia, N 2000. Pengaruh naungan terhadap produksi tiga kultivar bunga anggrek dendrobium. *Jurnal Hortikultura*. 9(4): 302- 306.
- Wulandari, A. 2012. Aplikasi pupuk daun organik untuk meningkatkan pertumbuhan bibit jabon (*Anthocephalus cadamba* Roxb. Miq.). *Silvikultur Tropika*. 3(1) : 137-142.