



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Prosiding

Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember 2025
SMART AGRICULTURE : Akselerasi Program Prioritas Nasional Melalui Optimalisasi Produksi Pertanian
4-5 Juni 2025

Publisher:

Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN: 2964-0172
DOI: 10.25047/agropross.2025.836

Pengaruh Aplikasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dengan Asam Amino Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas Bululawang

*The Effect of PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Application with Amino Acids on the Vegetative Growth of Bululawang Variety Sugarcane Plants (*Saccharum officinarum* L.)*

Author(s): Lintang Kurnia Ramadhani*, Irma Wardati, Triono Bambang Irawan, Abdurrahman Salim

Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Corresponding author: lintangkurniaramadhani9@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian PGPR dan asam amino terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu pada varietas bululawang. Pelaksanaan penelitian yang berjudul "Pengaruh Aplikasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Asam Amino Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas Bululawang dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Desember 2023 bertempat di Lahan Politeknik Negeri Jember dengan luas lahan 6 meter x 9,5 meter. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non-Faktorial yang terdiri dari 4 perlakuan. Adapun masing – masing perlakuannya antara lain yaitu P0 : tanpa aplikasi PGPR dan asam amino, P1 : aplikasi PGPR (500 ml/polybag), P2 : aplikasi PGPR (500 ml/polybag) + asam amino (500 ml/polybag), P3 : aplikasi asam amino (500 ml/polybag). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (anova), dan diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pengaplikasian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dengan asam amino baik perlakuan tunggal maupun kombinasi berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah anakan pada umur 63 HST dan parameter volume akar, serta berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun.

Kata Kunci:

Asam Amino;
Pertumbuhan Vegetatif;
PGPR;
Tebu

Keywords:

Amino Acid;
Vegetative Growth
PGPR;
Sugarcane

ABSTRACT

*The purpose of study was to determine the effect of PGPR and amino acids on the vegetative growth of sugarcane plants in Bululawang variety. The implementation of the research entitled 'The Effect of PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) and Amino Acid Application on Vegetative Growth of Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) Bululawang Variety was carried out from August to December 2023 at the Jember State Polytechnic Land with a land area of 6 metres x 9.5 metres. This study used a Non-Factorial Randomised Group Design (RAK) consisting of 4 treatments. The treatments each of them includes P0: without PGPR and amino acid application, P1: PGPR application (500 ml/polybag), P2: PGPR application (500 ml/polybag) + amino acid (500 ml/polybag), P3: amino acid application (500 ml/polybag). The observation data was analyzed using analysis of variance (anova), and further tested with the 5% Least Significant Difference (BNT) test. The results of the study showed that the application of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) with amino acids, either single treatment or combination, had a significant effect on the parameters of the number of seedlings at the age of 63 HST and root volume parameters, and had no significant effect on the parameters of plant height, stem diameter, and number of leaves.*

PENDAHULUAN

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) memiliki peran yang sangat penting dalam penyediaan kebutuhan gula yang ada di Indonesia. Semakin tingginya kebutuhan gula di Indonesia, maka produksi gula diharapkan lebih tinggi melampaui konsumsi gula sehingga kebutuhan terpenuhi. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Republik Indonesia tahun 2023, perkembangan produksi Gula Kristal Putih (GKP) pada perkebunan milik negara cenderung mengalami penurunan. Pada tahun 2023 hasil produksi GKP sebanyak 371.465 ton. Sementara produksi GKP di tahun 2022 mencapai sebanyak 513.081 ton. Perkembangan produksi Gula Kristal Putih (GKP) semakin menurun dengan kebutuhan konsumsi gula yang terus meningkat setiap tahunnya harus dikendalikan supaya pemenuhan kebutuhan pasar nasional bahkan internasional dapat tercukupi. Peningkatan produksi gula harus diimbangi dengan kualitas serta ketersediaan hasil produksi yang berkelanjutan (Ditjenbun, 2023).

Faktor utama yang dapat mempengaruhi produktivitas tebu antara lain penggunaan teknis budidaya, pemanfaatan lingkungan, serta teknologi yang mendukung secara efektif dan efisien. Intensitas pemeliharaan sangat berdampak terhadap pertumbuhan bibit tebu khususnya pada pemupukan (Pakpahan & Purwono, 2018). Pemupukan sangat penting untuk diperhatikan karena ketersediaan unsur hara yang ada di dalam tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman tebu. Pemanfaatan mikroorganisme memiliki peran penting dalam membantu penyerapan unsur hara pada tanaman (Jannah, dkk 2022). Salah satu teknik yang digunakan untuk menyuburkan tanah, meningkatkan kesehatan tanah, serta mengurangi pencemaran lingkungan akibat pemberian

pupuk anorganik yang berlebihan yaitu dengan penambahan pupuk hayati yang mengandung bakteri pemacu pertumbuhan (Jannah dkk, 2022). Penggunaan PGPR sebagai pupuk hayati merupakan usaha pada bidang bioteknologi untuk meningkatkan produktivitas pertanian (Goswami dkk, 2016). PGPR dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karena bersifat merangsang pertumbuhan (biostimulan) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh, dapat memfasilitasi tersedianya unsur hara esensial, serta sebagai pengendali patogen tanah atau bioprotektan (Lee dkk, 2021; Jannah, dkk 2022).

Asam amino merupakan pupuk cair yang menggunakan ikan lemuru sebagai bahan baku pembuatannya. Asam amino sebagai komponen utama penyusun protein yang memiliki fungsi metabolisme (Rina Kurniasari dan Suwanto, 2023). Protein tersebut mampu berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh serta antioksidan pada tanaman (Labaik dkk, 2021; Muhammad dkk, 2023).

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus hingga Desember 2023 di lahan Politeknik Negeri Jember dengan luas 6 meter × 9,5 meter. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non-faktorial yang terdiri dari empat perlakuan, masing-masing diulang sebanyak enam kali. Keempat perlakuan tersebut adalah P0 (kontrol tanpa PGPR dan asam amino), P1 (aplikasi PGPR 500 ml/polybag), P2 (aplikasi kombinasi PGPR dan asam amino masing-masing 500 ml/polybag), dan P3 (aplikasi asam amino 500 ml/polybag). Setiap unit perlakuan terdiri atas 10 tanaman tebu varietas Bululawang yang ditanam dalam polybag, sehingga jumlah total tanaman yang

diamati mencapai 240 tanaman. Aplikasi PGPR dan asam amino dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pada hari ke-14, ke-35, dan ke-56 setelah tanam dengan interval pemberian setiap tiga minggu. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah anakan, dan volume akar. Pengukuran dilakukan secara berkala setiap tiga

minggu hingga umur 126 hari setelah tanam (HST).

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji analisis ragam (ANOVA), dan jika terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan secara lebih spesifik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam (anova) pada penelitian tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Anova Pengaruh Aplikasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dengan Asam Amino Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu Varietas Bululawang

Parameter Pengamatan	Umur (HST)	F Hitung	F Tabel		Notasi	KK (%)
			0.05	0.01		
Tinggi Tanaman	42 HST	0.83	3.29	5.42	ns	7.12
	63 HST	0.40	3.29	5.42	ns	8.66
	84 HST	0.21	3.29	5.42	ns	13.10
	105 HST	1.12	3.29	5.42	ns	10.93
	126 HST	0.70	3.29	5.42	ns	10.31
Diameter Batang	42 HST	1.35	3.29	5.42	ns	11.19
	63 HST	0.32	3.29	5.42	ns	10.82
	84 HST	0.35	3.29	5.42	ns	21.64
	105 HST	0.11	3.29	5.42	ns	12.27
	126 HST	3.13	3.29	5.42	ns	6.97
Jumlah Daun	42 HST	3.17	3.29	5.42	ns	17.04
	63 HST	1.56	3.29	5.42	ns	15.81
	84 HST	0.48	3.29	5.42	ns	14.46
	105 HST	0.72	3.29	5.42	ns	11.25
	126 HST	0.56	3.29	5.42	ns	9.81
Jumlah Anakan	42 HST	0.55	3.29	5.42	ns	22.02
	63 HST	5.16	3.29	5.42	*	13.10
	84 HST	1.30	3.29	5.42	ns	25.64
	105 HST	0.70	3.29	5.42	ns	21.29
	126 HST	0.87	3.29	5.42	ns	20.32
Volume Akar	126 HST	4.63	3.29	5.42	*	13.11

Keterangan :

ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

HST : hari setelah tanam

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil analisis parameter pengamatan jumlah anakan pada tanaman berumur 63

HST dan parameter volume akar mendapatkan hasil berbeda nyata. Untuk parameter lainnya menunjukkan hasil

berbeda tidak nyata. Pengaplikasian PGPR dan asam amino memperoleh hasil berpengaruh tidak nyata terhadap parameter pertumbuhan tinggi tanaman, hal ini diduga karena tanaman mengalami kekeringan pada awal masa pertumbuhan. Kondisi lingkungan abiotik seperti ketersediaan air yang terbatas atau kekeringan dapat memicu respons tanaman yang dipengaruhi oleh faktor genetik serta tingkat dan waktu terjadinya kekeringan. Kekeringan dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan tanaman seperti berkurangnya panjang batang, berat batang, berat tajuk, panjang ruas, panjang daun, dan indeks luas daun (Shomeili & Bahrani, 2013).

Parameter diameter batang tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan yang diterapkan. Hal ini diduga karena tanaman mengalami kekeringan pada awal masa pertumbuhan. Menurut Wibowo (2018), batang tanaman mengalami fase pembesaran, faktor utama yang mempengaruhi fase ini antara lain jenis varietas, air, sinar matahari, aerasi atau oksigen (O_2), nitrogen, kalium, temperatur, dan kelembaban. Kebutuhan air dan hara mulai meningkat pada fase ini, namun di sisi lain kondisi tanah serta sumber air mengalami kekeringan akibat musim kemarau. Selain itu, menurut Hidayat (2024), fase pertumbuhan pemanjangan dan pembesaran batang tebu terjadi pada saat berumur 4 – 9 bulan, hal ini disebabkan karena perubahan fisik tanaman yang terjadi begitu cepat dan dapat menghasilkan biomassa setiap periode waktu yang sangat cepat. Berdasarkan hal tersebut berarti pada umur tanaman 42 – 126 HST tanaman tidak fokus pada pertumbuhan batangnya, namun lebih fokus pada pertumbuhan vegetatif lainnya seperti pada daun dan anakannya sehingga pertumbuhan diameter batang masih belum terlihat jelas.

Pengaplikasian PGPR dan asam amino mendapatkan hasil tidak

berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun tanaman, hal ini diduga karena kekeringan yang dialami oleh tanaman pada awal masa pertumbuhan. Selama mengalami cekaman kekeringan, kadar air tanaman menurun sehingga tekanan turgor menurun dan menghambat pertumbuhan. Perpanjangan serta pembesaran sel terganggu sehingga menyebabkan luas dan jumlah daun berkurang (Mastur, 2017). Jumlah daun pada tanaman tebu dapat dipengaruhi oleh faktor genetik yaitu varietas tanaman. Menurut Ningrum dkk. (2014), perbedaan jumlah daun serta kandungan klorofil antar varietas dipengaruhi oleh genetik serta responnya terhadap lingkungan, seperti suhu dan ketersediaan air.

Parameter jumlah anakan berpengaruh nyata terhadap perlakuan yang diterapkan. Asam amino dapat memelopori berbagai produk alami tumbuhan yang menjalankan peran penting pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk pada respons terhadap pengaruh biotik dan abiotik (Galili et al., 2016). Selain itu, asam amino juga dipecah secara efisien ke dalam siklus asam trikarboksilat (TCA) untuk menghasilkan energi seluler yang dibutuhkan pada pertumbuhan tanaman, khususnya sebagai respons terhadap tekanan yang dapat menyebabkan kekurangan energi pada tanaman (Galili et al., 2016). Menurut Finder (2013), asam amino berfungsi sebagai senyawa atau bahan pembentuk hormon yang mengatur pertumbuhan tanaman. Beberapa hormon tanaman yang terbentuk, seperti auksin yang mendorong pertumbuhan akar, sitokinin yang merangsang pertumbuhan tunas, serta giberelin yang mendukung pembentukan bunga. PGPR mampu mereduksi N menjadi nitrat yang akan diserap tanaman serta melepaskannya dalam sitoplasma sel dan akan merangsang sel untuk membelah (Widiyawati dkk, 2014). Selain itu, PGPR dapat menghasilkan hormon – hormon

pertumbuhan seperti Gibereline (GA3) dan indole3-acetid acid (IAA) yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. IAA merupakan hormon pertumbuhan kelompok auksin yang bermanfaat sebagai perangsang pertumbuhan tanaman. Auksin bermanfaat dalam meningkatkan pertumbuhan sel batang, merangsang pembentukan buah, menghambat proses pengguguran daun, serta merangsang pertumbuhan kambium (Sri Mulyani dkk, 2020).

Pengaplikasian PGPR dan asam amino mendapatkan hasil berpengaruh nyata terhadap parameter volume akar. Pengaplikasian asam amino dapat menambah kandungan nitrogen. Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan batang, daun, dan akar. Nitrogen yang telah diberikan pada tanaman dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan volume akar tanaman. Namun, kandungan nitrogen yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan kejenuhan serta menurunkan produktivitas dan efisiensi serapan nitrogen oleh tanaman (Mastur et al., 2015). Asam amino merupakan senyawa yang berperan dalam pembentukan zat pengatur pertumbuhan pada tanaman. Menurut Finder (2013), asam amino berfungsi sebagai senyawa atau bahan pembentuk hormon yang mengatur pertumbuhan tanaman. Beberapa hormon tanaman yang terbentuk, seperti auksin yang mendorong pertumbuhan akar, sitokinin yang merangsang pertumbuhan tunas, serta giberelin yang mendukung pembentukan bunga. Bakteri PGPR yang mengkolonisasi daerah perakaran mempunyai pengaruh positif bagi tanaman dengan mensintesis L-tryptophan yang merupakan salah satu asam amino yang diproduksi oleh eksudat akar. L-tryptophan merupakan pembawa hormon Indole Acetid Acid (IAA) yang dapat meningkatkan penyerapan hara dan nutrisi sehingga mampu membantu pertumbuhan

tanaman (Anggarwulan et al., 2008). Menurut Dewi dkk. (2015), bakteri yang menghasilkan IAA mampu merangsang pertumbuhan akar sehingga dapat meningkatkan luas permukaan akar yang mengakibatkan penyerapan air dan unsur hara menjadi lebih baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pengaplikasian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dengan asam amino baik perlakuan tunggal maupun kombinasi berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah anakan pada umur 63 HST dan parameter volume akar, serta berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Perlakuan P3 memperoleh hasil lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarwulan, E., Solichatun, & Mudyantini, W. 2008. Physiological Characters of Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* L.) Schott) in Various of Light Intensity (shading) and Water Availability. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 9(4), 264–268. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d090405>
- Dewi, T. K., Sekar Arum, E., Imamuddin, H., & Antonius, S. 2015. Karakterisasi Mikroba Perakaran (PGPR) Agen Penting Pendukung Pupuk Organik Hayati Characterization Of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Supporting Organic Biofertilizer. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(2), 289–295. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/>
- Ditjenbun. 2023. Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2021-2021. *Angewandte Chemie International*

- Edition, 6(11), 951–952., 22–31.
- Finder. 2013. Manfaat Asam Amino untuk Tanaman. Diakses pada 8 Desember 2024. <https://www.finderonly.net/gardening/manfaat-asam-amino-tanaman>
- Galili, G., Amir, R., & Fernie, A. R. 2016. The Regulation of Essential Amino Acid Synthesis and Accumulation in Plants. *Annual Review of Plant Biology*, 67, 153–178. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-043015-112213>
- Goswami, D., Thakker, J. N., & Dhandhukia, P. C. 2016. Portraying Mechanics of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR): A Review. *Cogent Food and Agriculture*, 2(1). <https://doi.org/10.1080/23311932.2015.1127500>
- Hidayat, N. 2024. Tampilan Pengaruh Sinergitas Mikroba Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Kebun Ramban Wetan 1 PG Pradjekan Bondowoso. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 1 no 2(2), 73–82.
- Jannah, M., Jannah, R., & Fahrunsyah. 2022. Penggunaan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Mengurangi Pemakaian Pupuk Anorganik Pada Tanaman Pertanian. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 5(1), 41–49.
- Labaik, A. T., Fatturahman, & Istianingrum, P. 2021. Pengaruh Asam Amino dan Vitamin B1 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Semangka (*Citrullus lanatus*) Varietas Madrid Secara Hidroponik. *Journal of Sustainable Agriculture and Fisheries (JoSAF)*, 1(1), 25–33
- Lee, D. G., Lee, J. M., Choi, C. G., Lee, H., Moon, J. C., & Chung, N. 2021. Effect of Plant Growth-Promoting Rhizobacterial Treatment on Growth and Physiological Characteristics of *Triticum aestivum* L. Under Salt Stress. *Applied Biological Chemistry*, 64(1). <https://doi.org/10.1186/s13765-021-00663-w>.