

PENGARUH APLIKASI GLUCONACETOBACTER DIAZOTROPHICUS UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS HASIL DAN EFISIENSI PUPUK N PADA JAGUNG MANIS (*Zea mays Saccharata* Strurt)

THE EFFECT OF GLUCONACETOBACTER DIAZOTROPHICUS APPLICATION TO IMPROVE YIELD QUALITY AND FERTILIZER EFFICIENCY ON SWEET CORN (*Zea mays Saccharata* Strurt)

Muhammad Reza Alfarozi¹, Dulbari^{1*}, Deni Sudrajat¹, Muhammad Yussaqa Noor²

¹ Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung, Lampung, Indonesia

² Pandawa Agri Indonesia, Kranjan, Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: dulbari@polinela.ac.id

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 17-01-2026
Direvisi: 16-02-2024
Disetujui: 19-02-2026

KEYWORDS:

Diazotrophicus, Efisiensi, *Gluconacetobacter* Sweet Corn, Nitrogen, Fertilization

KATA KUNCI:

Diazotrophicus, Efisiensi, *Gluconacetobacter*, Jagung Manis, Nitrogen, Pemupukan

ABSTRACT

Sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt.) is a horticultural commodity with high economic value; however, its productivity is often constrained by low nitrogen fertilization efficiency. Excessive use of inorganic nitrogen fertilizers increases production costs and poses environmental risks. The use of the endophytic bacterium *Gluconacetobacter diazotrophicus* has the potential to improve fertilization efficiency. This study aimed to evaluate the effect of *Gluconacetobacter diazotrophicus* (GDB) in increasing the efficiency of nitrogen fertilization on the quality of sweet corn harvests Master Sweet variety and determining the most efficient nitrogen dose. The research was conducted at PT Pandawa Agri Indonesia from May to August 2025 using a Randomized Block Design with 10 treatment combinations of nitrogen fertilizer rates and GDB application, replicated three times. The observed parameters included cob length, cob diameter, cob weight with and without husk, and biomass weight. Data were analyzed using analysis of variance followed by Duncan's Multiple Range Test at a 95% confidence level. The results showed that GDB application significantly improved nitrogen use efficiency. The combination of 75% nitrogen fertilizer with GDB produced harvest quality comparable to full nitrogen fertilization, indicating the potential of GDB to support more efficient and sustainable sweet corn cultivation.

ABSTRAK

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi, namun produktivitasnya masih dibatasi oleh rendahnya efisiensi pemupukan nitrogen. Penggunaan pupuk nitrogen anorganik secara berlebihan dapat meningkatkan biaya produksi dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaan bakteri endofit *Gluconacetobacter diazotrophicus* manis berpotensi meningkatkan efisiensi pemupukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi *Gluconacetobacter diazotrophicus* (GDB) dalam meningkatkan efisiensi pemupukan nitrogen terhadap kualitas hasil panen jagung manis Varietas *Master Sweet* serta menentukan dosis nitrogen yang paling efisien. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan PT Pandawa Agri Indonesia pada bulan Mei sampai Agustus 2025 menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 10 perlakuan kombinasi dosis nitrogen dan aplikasi GDB serta tiga ulangan. Variabel pengamatan meliputi panjang, bobot, dan diameter tongkol (dengan dan tanpa klobot), serta bobot brangkas kering yang diamati pada saat panen. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf α 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi GDB mampu meningkatkan efisiensi pemupukan nitrogen. Perlakuan 75% N yang dikombinasikan dengan GDB menghasilkan kualitas hasil panen yang setara dengan pemupukan nitrogen penuh, sehingga berpotensi mendukung budidaya jagung manis yang lebih efisien dan berkelanjutan.

1. PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays var. saccharata* Sturt) merupakan komoditas hortikultura yang memiliki peran dalam memenuhi kebutuhan pangan dan dapat meningkatkan pendapatan petani di Indonesia. (Hidayat dan Kurniawan, 2023). Budidaya jagung manis di tingkat petani masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu faktor pembatas utama adalah kesuburan tanah yang rendah serta efisiensi pemupukan yang belum optimal. Petani masih mengandalkan pupuk anorganik, seperti urea dan NPK yang menyediakan unsur N bagi tanaman (Emma dan Dirga, 2018)

Pemupukan anorganik seperti urea memiliki tingkat kehilangan nitrogen yang relatif tinggi akibat proses pencucian (leaching), denitrifikasi, dan penguapan amonia, sehingga menurunkan efisiensi pemanfaatan hara oleh tanaman serta berpotensi menimbulkan dampak lingkungan (Syafuruddin, 2015; Ma et al., 2019; Martínez-Dalmau et al., 2021). Hal ini menyebabkan hasil panen yang didapatkan seringkali tidak sebanding dengan input pemupukan yang telah diberikan. Penggunaan pupuk anorganik secara berlebih juga dapat menimbulkan dampak pada lingkungan, seperti pencemaran tanah dan air serta peningkatan emisi gas rumah kaca. Peningkatan efisiensi pemupukan melalui penggunaan teknologi dan bahan ramah lingkungan menjadi strategi penting untuk mengurangi ketergantungan pada input sintetis serta mendukung sistem pertanian berkelanjutan (Sadiqin et al., 2024).

Upaya meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan budidaya jagung manis melalui berbagai penelitian telah dilakukan. Pendekatan pengelolaan hara yang lebih efisien, termasuk kombinasi pupuk anorganik, organik serta hayati dapat menjadi salah satu opsi dalam meningkatkan efisiensi pemupukan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah pemanfaatan bakteri penambat nitrogen endofitik seperti *Gluconacetobacter diazotrophicus*.

Gluconacetobacter diazotrophicus merupakan bakteri endofit penambat nitrogen yang berperan dalam fiksasi N₂, produksi fitohormon, serta peningkatan ketersediaan hara sehingga mampu meningkatkan efisiensi pemupukan dan ketahanan tanaman; pada jagung, inokulasi strain Pal5 terbukti meningkatkan performa tanaman pada kondisi nitrogen rendah dan stres kekeringan (Bertalan et al., 2009; Oliveira et al., 2018; Tufail et al., 2021).

Bakteri ini mampu hidup di dalam jaringan tanaman, melakukan fiksasi biologis nitrogen, menghasilkan hormon pertumbuhan (seperti IAA), dan meningkatkan serapan unsur hara lainnya seperti P dan Zn. Studi eksperimental terhadap *Gluconacetobacter diazotrophicus* strain Pal5 menunjukkan bahwa inokulasi biji jagung meningkatkan biomassa tanaman, kandungan klorofil, efisiensi penggunaan air, serta serapan nitrogen, khususnya di bawah kondisi minimum stres nitrogen rendah dan kekeringan sedang. Hasil tertinggi dicapai pada kombinasi stres nitrogen dan kekeringan sedang, yaitu sekitar 30 mg N/kg tanah, dan kekeringan sedang dengan kelembaban tanah sekitar 50% dari kapasitas lapang. dengan kontribusi signifikan dari gen nifH yang menunjukkan peningkatan aktivitas fiksasi nitrogen. (Santoyo et al., 2016; Schwister et al., 2022, dan Tufai et al. 2021). Penelitian lain menunjukkan bahwa inokulasi *Gluconacetobacter diazotrophicus* mampu meningkatkan kandungan nitrogen tanaman dan efisiensi penggunaan nitrogen pada jagung, terutama pada kondisi cekaman nitrogen rendah, sehingga berpotensi mengurangi kebutuhan pupuk N sintetis (Tufail et al., 2021)

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemanfaatan *Gluconacetobacter diazotrophicus* dalam meningkatkan kualitas hasil dan efisiensi pemupukan nitrogen pada tanaman jagung manis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan produktivitas jagung manis dan sistem budidaya berkelanjutan.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di PT Pandawa Agri Indonesia di Banyuwangi, Jawa Timur, pada bulan Mei hingga Agustus 2025. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan berupa kombinasi dosis pupuk nitrogen dan aplikasi bakteri penambat nitrogen *Gluconacetobacter diazotrophicus*. Terdapat 10 perlakuan, setiap perlakuan terdiri 3 tanaman dalam polibag berukuran 40x60 cm, diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh total 90 satuan percobaan. Daftar perlakuan disajikan pada Tabel 1. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cangkul, meteran, kertas label, ember, timbangan analitik, gelas ukur, jangka sorong, bagan warna daun (BWD) dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih jagung manis varietas *Master Sweet*, bakteri *Gluconacetobacter diazotrophicus*, pupuk NPK.

Tabel 1. Desain perlakuan penelitian.

NO	Kode	Perlakuan	Keterangan Dosis(gram/polybag)
1	T1	Kontrol (0% N)	KCL 2g + SP36 3g
2	T2	Kontrol (0%N)+GD Bacterium	KCL 2g + SP36 3g + GD Bacterium
3	T3	100% N	Urea 4g + NPK 6g
4	T4	100% N +GD Bacterium	Urea 4g + NPK 6g + GD Bacterium
5	T5	85% N	Urea 4g + NPK 6g
6	T6	85% N + GD Bacterium	Urea 3g + NPK 6g + GD Bacterium
7	T7	75% N	Urea 3g + NPK 6g
8	T8	75% N + GD Bacterium	Urea 3g + NPK 6g + GD Bacterium
9	T9	50% N	Urea 1g + NPK 6g
10	T10	50% N + GD Bacterium	Urea 1g + NPK 6g + GD Bacterium

Aplikasi *Guconacetobacter diazotrophicus* dilakukan dengan melarutkan 2 gram bakteri dalam 1 liter air, kemudian diaplikasikan secara merata pada tanaman sesuai waktu yang telah ditentukan. Pemupukan anorganik diberikan dua kali, umur 1 dan 4 minggu setelah tanam.

Variabel pengamatan meliputi panjang, bobot, dan diameter tongkol (dengan dan tanpa klobot), serta bobot brangkas kering yang diamati pada saat panen. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf α 5%, dan apabila terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui perlakuan terbaik. Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat Microsoft excel 2010 dan IBM SPSS statistic 27.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Parameter Kualitas Hasil Dan Bobot Brangkas

Hasil pengamatan parameter kualitas hasil jagung manis yang diaplikasi menggunakan kombinasi pupuk nitrogen dan *Guconacetobacter diazotrophicus* ditampilkan pada Tabel 2

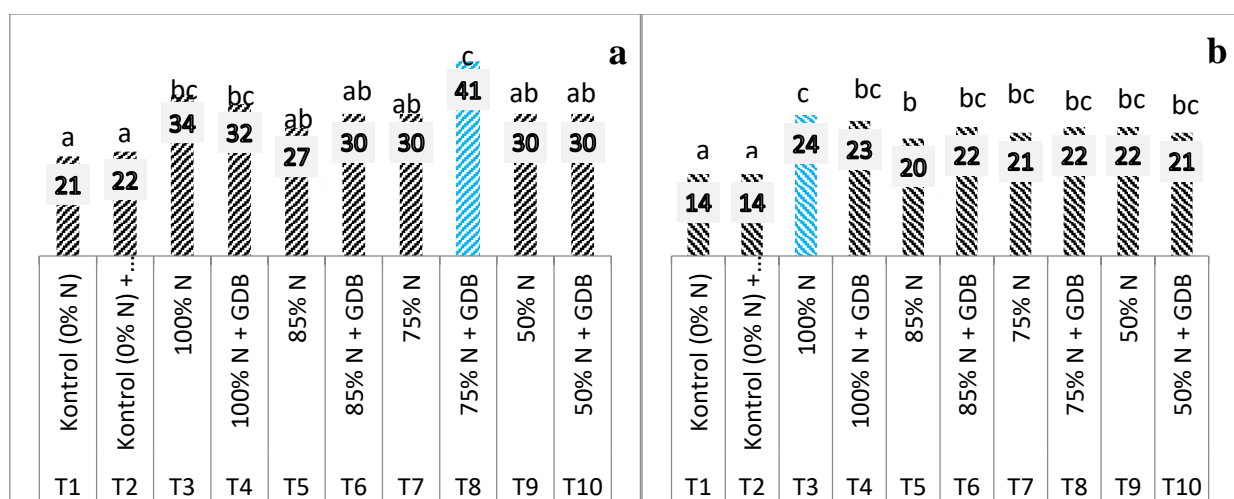
Tabel 2. Hasil Analisis Variabel Kualitas Hasil Panen Jagung Manis

Pengukuran	Uji Anova	
	Nilai Sig.	Keputusan (dengan $\alpha=0,05$)
Panjang_Tongkol_Dengan_Klobot	0.014	Berbeda Nyata
Bobot_Tongkol_Dengan_Klobot	0.000	Berbeda Nyata
Diameter_Tongkol_Dengan_Klobot	0.000	Berbeda Nyata
Panjang_Tongkol_Tanpa_Klobot	0.000	Berbeda Nyata
Bobot_Tongkol_Tanpa_Klobot	0.000	Berbeda Nyata
Diameter_Tongkol_Tanpa_Klobot	0.001	Berbeda Nyata
Bobot_Brangkasan	0.008	Berbeda Nyata

Hasil Uji Anova terhadap pengamatan produktivitas menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap parameter yang dilakukan. Untuk mengetahui perbedaan antar karakter dilakukan uji DMRT pada taraf nyata 95%.

Panjang Tongkol

Hasil uji perbandingan dan DMRT menunjukkan bahwa kombinasi pemupukan nitrogen dan aplikasi *Gluconacetobacter diazotrophicus* (GDB) berpengaruh nyata terhadap panjang tongkol jagung manis, baik dengan klobot maupun tanpa klobot (Gambar 1). Pada parameter panjang tongkol dengan klobot, perlakuan T8 (75% N + GDB) menghasilkan nilai tertinggi sebesar 41 cm dan berbeda nyata dibandingkan beberapa perlakuan lain kecuali T3 dan T4. Perlakuan T5, T6, T7, T9 dan T10 berada pada kelompok statistik yang sama, menunjukkan bahwa kombinasi GDB dengan dosis nitrogen sedang menghasilkan tongkol yang relatif panjang. Sebaliknya, perlakuan tanpa GDB menunjukkan panjang tongkol yang lebih rendah (Bidarkar dan Murumkar, 2020).

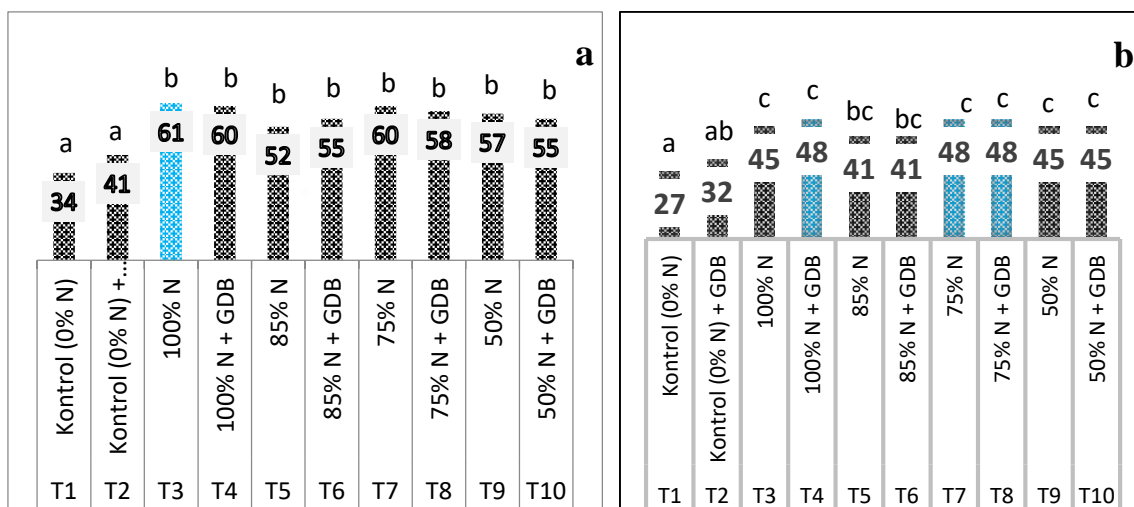


Gambar 1. Hasil Uji DMRT Panjang tongkol dengan klobot-a, tanpa klobot-b (cm)

Pada parameter panjang tongkol tanpa klobot, perlakuan T3 (100% N) menghasilkan nilai tertinggi, namun perlakuan T4, T8, dan T10 yang dikombinasikan dengan GDB tidak berbeda nyata secara statistik. Nilai terendah secara konsisten ditunjukkan oleh perlakuan tanpa nitrogen (Anwar et al., 2024). Secara keseluruhan, aplikasi GDB terbukti mampu meningkatkan dan mempertahankan panjang tongkol jagung manis ketika dosis nitrogen dikurangi, yang menegaskan peran *Gluconacetobacter diazotrophicus* dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk nitrogen, sesuai dengan hasil penelitian Prasetya dan Hidayati (2021).

Diameter Tongkol

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pemupukan nitrogen (T1 dan T2) menghasilkan diameter tongkol terendah dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan seluruh perlakuan dengan pemupukan nitrogen (T3–T10) menghasilkan diameter tongkol yang lebih besar dan berada dalam kelompok statistik yang sama (Gambar 2)

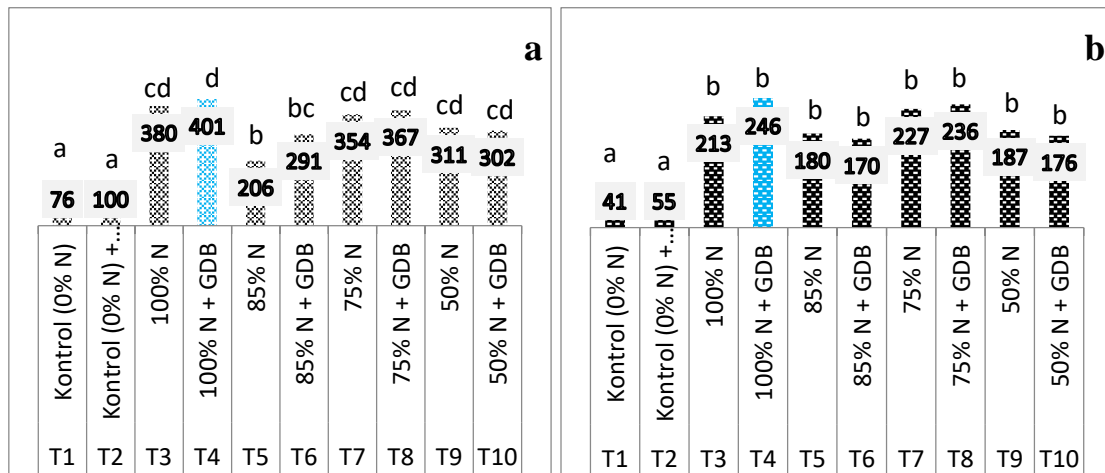


Gambar 2 Hasil Uji DMRT Diameter tongkol dengan klobot-a, tanpa klobot-b (mm)

Diameter tongkol tertinggi diperoleh pada perlakuan 100% N yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi 100% N + *Gluconacetobacter diazotrophicus* (GDB) maupun 75% N + GDB, baik pada tongkol dengan maupun tanpa klobot, menunjukkan bahwa pengurangan dosis nitrogen hingga 50% masih mampu mempertahankan kualitas diameter tongkol. Temuan ini menegaskan bahwa aplikasi *Gluconacetobakter diazotrophicus* meningkatkan efisiensi pemupukan nitrogen melalui fiksasi nitrogen, peningkatan serapan hara, dan produksi hormon pertumbuhan yang mendukung perkembangan tongkol jagung manis (Tufail et al., 2021).

Bobot Tongkol

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa kombinasi pemupukan nitrogen dengan *Gluconacetobacter diazotrophicus* (GDB) berpengaruh nyata terhadap bobot tongkol jagung manis, baik dengan maupun tanpa klobot (Gambar 3)

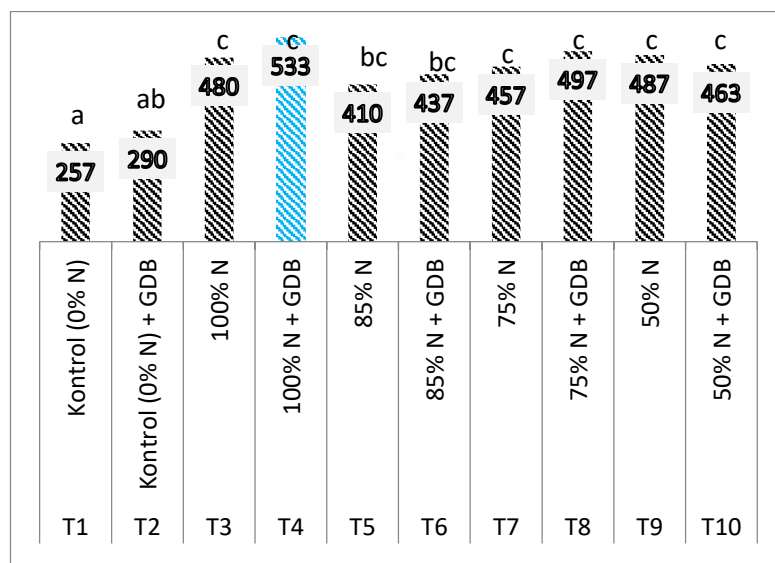


Gambar 3 Hasil Uji DMRT Bobot tongkol dengan klobot-a, tanpa klobot-b (g)

Perlakuan T4 (100% N + GDB) menghasilkan bobot tongkol tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya, sementara perlakuan T7 dan T8 (75% N + GDB) menunjukkan bobot tongkol tinggi yang tidak berbeda nyata dengan pemupukan nitrogen 100% tanpa GDB. Sebaliknya, perlakuan tanpa nitrogen menghasilkan bobot tongkol terendah. Temuan ini menegaskan bahwa aplikasi GDB mampu meningkatkan efisiensi pemupukan nitrogen sehingga dosis N dapat dikurangi hingga 25% tanpa menurunkan hasil tongkol jagung manis Baloch, (2025). Pemberian nitrogen fertilisasi berpengaruh positif terhadap bobot tongkol/ kernel weight dan komponen hasil lainnya pada jagung dan jagung manis, terutama jika dosis dan timing aplikasi dioptimalkan dalam kondisi lapang (Gheith et al, 2022)

Bobot Brangkasan

Hasil uji perbandingan dan DMRT pada parameter bobot brangkasan menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan nitrogen dengan dan tanpa penambahan GDB memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan tanaman jagung (Gambar 3)



Gambar 3 Hasil Uji DMRT Bobot brangkasan (g)

Perlakuan T4 (100% N + GDB) menghasilkan bobot brangkasan tertinggi sebesar 533 g, yang menunjukkan berbeda nyata dari kontrol dan beberapa perlakuan lain. Perlakuan T3 (100% N) serta T8 (75% N + GDB) dan T9 (50% N) juga memiliki notasi huruf yang sama (c), sehingga tidak berbeda nyata dengan perlakuan terbaik. Sebaliknya, kontrol T1 (0% N) dan T2 (0% N + GDB) menunjukkan bobot brangkasan terendah masing-masing 257 g dan 290 g serta memiliki notasi huruf berbeda (a dan ab), yang menandakan berpengaruh nyata lebih rendah dibanding perlakuan pemupukan nitrogen.

Secara umum, hasil ini menegaskan bahwa pemberian nitrogen merupakan faktor penting dalam peningkatan biomassa tanaman, dan penambahan GDB mampu mendukung efisiensi serapan hara sehingga pada dosis N lebih rendah (75% N dan 50% N) masih dapat menghasilkan bobot brangkasan yang tidak berbeda nyata terhadap pemupukan penuh (Xia et al., 2020).

3.2 Kombinasi Pemupukan Nitrogen dan *Gluconacetobacter Diazotrophicus* Terbaik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *Gluconacetobacter diazotrophicus* (GDB) berpengaruh nyata terhadap kualitas hasil panen jagung manis dan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk nitrogen (N) (Tabel 2)

Tabel.2 Pengaruh aplikasi kombinasi *Gluconacetobacter Diazotrophicus* dan Pupuk Nitrogen Terhadap Kualitas Hasil Panen

No	Parameter Kualitas	Perlakuan Terbaik (Nilai Tertinggi)	Nilai	Bukti Efisiensi GDB (Pengurangan Dosis N)	Kontrol Terendah (0% N)	Nilai
1	Panjang Tongkol dengan Klobot (cm)	T8 (75% N + GDB)	41	T8 (75% N + GDB) lebih tinggi dari T3 (100% N)	T1 (0% N)	21
2	Panjang Tongkol Tanpa Klobot (cm)	T3 (100% N)	24	T4, T6, T8, T10 (dengan GDB) tidak berbeda nyata dari T3 (100% N)	T1 (0% N)	14
3	Diameter Tongkol dengan Klobot (mm)	T3 (100% N)	61	T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10 (termasuk GDB) tidak berbeda nyata dari T3	T1 (0% N)	34
4	Bobot Tongkol dengan Klobot (g)	T4 (100% N + GDB)	401	T7 (75% N) dan T8 (75% N + GDB) menunjukkan hasil tinggi, tidak berbeda nyata dengan T3 (100% N)	T1 (0% N)	76
5	Bobot Brangkasan (g)	T4 (100% N + GDB)	533	T8 (75% N + GDB) dan T9 (50% N) tidak berbeda nyata dengan T4 (100% N + GDB)	T1 (0% N)	257

Perlakuan tanpa N (T1: 0% N) secara konsisten menghasilkan nilai terendah pada seluruh parameter, seperti panjang tongkol tanpa klobot (14 cm) dan bobot brangkasan (257 g), yang menegaskan bahwa nitrogen merupakan unsur hara esensial bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung manis.

Penambahan GDB terbukti meningkatkan hasil panen. Perlakuan T4 (100% N + GDB) menghasilkan bobot tongkol dengan klobot dan bobot brangkasan tertinggi, masing-masing sebesar 401 g dan 533 g. Namun demikian, pada variabel bobot tongkol dengan klobot,

perlakuan T8 (75% N + GDB) tidak berbeda nyata dengan pemupukan N penuh (T3: 100% N). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi GDB memungkinkan peningkatan efisiensi penggunaan nitrogen hingga 25% tanpa menurunkan hasil panen. Pola serupa juga terlihat pada bobot brangkasan, di mana perlakuan T8 (75% N + GDB) dan T9 (50% N) tidak berbeda nyata dengan perlakuan terbaik T4 (100% N + GDB).

Pada parameter panjang tongkol dengan klobot, perlakuan T8 (75% N + GDB) menghasilkan nilai tertinggi sebesar 41 cm dan berbeda nyata dibandingkan sebagian besar perlakuan lainnya. Temuan ini menunjukkan bahwa inokulasi GDB memungkinkan pengurangan dosis pupuk nitrogen tanpa menurunkan kuantitas hasil, sejalan dengan laporan Tufail et al., (2021) yang menyatakan bahwa *G. diazotrophicus* mampu meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi penggunaan N pada tanaman jagung di bawah kondisi nitrogen terbatas. Sebaliknya, perlakuan tanpa GDB menunjukkan respons bahwa pemupukan nitrogen saja belum cukup optimal tanpa dukungan bakteri pemfiksasi nitrogen (Bidarkar & Murumkar, 2020)

Peningkatan efektivitas pemupukan nitrogen oleh *Gluconacetobacter diazotrophicus* berkaitan dengan kemampuannya memfiksasi nitrogen atmosfer, menghasilkan fitohormon seperti auksin, serta meningkatkan penyerapan dan efisiensi pemanfaatan hara oleh tanaman, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Bertalan et al., 2009; Carvalho et al., 2014; Reis et al., 2015). Mekanisme tersebut memungkinkan tanaman mempertahankan pertumbuhan dan hasil optimal meskipun dosis N dikurangi, sehingga lebih efisien dan ramah lingkungan (Dietz et al., 2024). Perlakuan kombinasi GDB dengan dosis nitrogen sedang (50–75%) secara konsisten menghasilkan kinerja setara atau lebih baik dibandingkan pemupukan nitrogen penuh, yang menunjukkan potensi penghematan pupuk hingga 25–50% (Sen et al., 2025)

Pada panjang tongkol tanpa klobot, perlakuan 100% N tanpa GDB menghasilkan nilai tertinggi, namun beberapa perlakuan dengan GDB pada dosis N yang lebih rendah menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini mengindikasikan bahwa GDB mampu mempertahankan ukuran inti tongkol meskipun pasokan nitrogen eksternal dikurangi, sebagaimana dilaporkan oleh Tufail et al., (2021).

Diameter tongkol, baik dengan maupun tanpa klobot, juga meningkat secara nyata pada perlakuan yang melibatkan GDB. Perlakuan dengan GDB pada berbagai dosis nitrogen menghasilkan diameter tongkol yang setara dengan pemupukan N tinggi, menunjukkan peningkatan efisiensi serapan nitrogen akibat kolonisasi bakteri endofit pada jaringan tanaman (Bidarkar & Murumkar, 2020; Eskin et al., 2014). Pola serupa terlihat pada bobot tongkol dan bobot brangkasan, di mana kombinasi nitrogen dan GDB mampu meningkatkan pembentukan biomassa dan hasil panen meskipun dosis pupuk dikurangi (Silva et al., 2020).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi *Gluconacetobacter diazotrophicus* dalam sistem pemupukan nitrogen mampu meningkatkan efisiensi hara, mempertahankan produktivitas, serta mendukung praktik budidaya jagung manis yang lebih berkelanjutan. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa inokulasi *G. diazotrophicus* dapat meningkatkan biomassa, serapan nitrogen, dan efisiensi penggunaan air pada jagung di bawah cekaman nitrogen rendah (Tufail et al., 2021), serta meningkatkan hasil tanaman lain seperti tomat, tebu tanpa ketergantungan penuh pada pupuk sintetis (Ceballos-aguirre et al., 2025); Tamba et al., 2016).

4. KESIMPULAN

Aplikasi *Gluconacetobacter diazotrophicus* (GDB) pada tanaman jagung manis Varietas Master Sweet pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut. Kombinasi pemupukan nitrogen dan aplikasi *Gluconacetobacter diazotrophicus* (GDB) memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh parameter hasil panen jagung manis. Aplikasi GDB meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk nitrogen, di mana perlakuan 75% N + GDB menghasilkan nilai yang setara dengan pemupukan 100% N pada sebagian besar parameter hasil. Pengurangan dosis nitrogen hingga 25% tidak menurunkan hasil panen apabila disertai dengan aplikasi GDB. Perlakuan 100% N + GDB menghasilkan hasil panen tertinggi, namun perlakuan 75% N + GDB menunjukkan kinerja yang setara dengan efisiensi pemupukan yang lebih baik. GDB berperan dalam fiksasi nitrogen, peningkatan serapan hara, serta produksi fitohormon, sehingga mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman. GDB berpotensi mendukung sistem pertanian berkelanjutan melalui pengurangan penggunaan pupuk nitrogen sintesis dan dampak lingkungan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Y. G., Subardja, V. O., dan Agustini, R. Y. (2024). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays L Sacchrata Sturt*) Varietas Bimmo Akibat Kombinasi Pupuk Hayati Pupuk Organik Cair Dan Pupuk Npk. *Jurnal Agrotech*, 14(1), 56–62. <https://doi.org/10.31970/agrotech.v14i1.162>
- Baloch, N. (2025). Microbial contributions to maize crop production : a comprehensive review of challenges and future perspectives. *Discover Agriculture*, 3(1), 10 <https://doi.org/10.1007/s44279-025-00164-0>.
- Bertalan, M., Albano, R., de Pádua, V., Rouws, L., Rojas, C., Hemerly, A., Teixeira, K., Schwab, S., Araujo, J., Oliveira, A., et al. (2009). Complete genome sequence of the sugarcane nitrogen-fixing endophyte *Gluconacetobacter diazotrophicus* Pal5. *BMC Genomics*, 10, 450. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-10-450>
- Bidarkar, N. A., dan Murumkar, D. R. (2020). *Response of Sweet Corn to Microbial Inoculation by Gluconacetobacter diazotrophicus*. 9(7), 1903–1912.
- Carvalho, T. L. G., Balsemão-Pires, E., Saraiva, R. M., Ferreira, P. C. G., & Hemerly, A. S. (2014). Nitrogen signalling in plant interactions with associative and endophytic diazotrophic bacteria. *BMC Proceedings*, 8(Suppl 4), P41. <https://doi.org/10.1186/1753-6561-8-S4-P41>
- Ceballos-aguirre, N., Restrepo, G. M., Patiño, S., Cuéllar, J. A., & Sánchez, Ó. J. (2025). *Utilization of Gluconacetobacter diazotrophicus in Tomato Crop : Interaction with Nitrogen and Phosphorus Fertilization*. 1–30.
- Dietz, B. R., Olszewski, N. E., & Barney, B. M. (2024). Enhanced extracellular ammonium release in the plant endophyte *Gluconacetobacter diazotrophicus* through genome editing. *Microbiology Spectrum*, 12(1), e02478-23.
- Eskin, N., Vessey, K., & Tian, L. (2014). Research progress and perspectives of nitrogen fixing bacterium, *Gluconacetobacter diazotrophicus*, in monocot plants. *International Journal of Agronomy*, 2014(1), 208383. <https://doi.org/10.1155/2014/208383>
- Emma, T.S. dan Dirga, S.S. (2018). *The Effect of Organic and Inorganic Fertilizer Applications on N, P and K Uptake and Yield of Sweet Corn (Zea mays saccharata Sturt)*. *J Trop Soils*, 23(3), 111-116. DOI: 10.5400/jts.2018.v23i3.111.
- Gheith, E. M. S. , El-Badry O, Z., Lamlom S.F., Ali H.M., Siddiqui M.H. , Ghareeb R.Y. , El-Sheikh M.H. , Jebriil J , Abdelsalam N.R., dan Kandil E.E.. (2022). *Maize (Zea mays L.)*

- Productivity and Nitrogen Use Efficiency in Response to Nitrogen Application Levels and Time*. Front. Plant Sci., 01 July 2022 Sec. Crop and Product Physiology Volume 13 - 2022 <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.941343>
- Hidayat, T., dan Kurniawan, T. (2023). Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) Pada Beberapa Jenis Mulsa Organil Dan Jarak Tanam Yang Berbeda (Growth and Yield of Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt.) Due to Difference in Organic Mulch and Plant Spacing). *J. Floratek*, 18(1), 1–7.
- Martínez-Dalmau, J., Berbel, J., dan Ordóñez-Fernández, R. (2021). Nitrogen fertilization inefficiency and environmental risks in agriculture. *Sustainability*, 13(10), 5625. <https://doi.org/10.3390/su13105625>.
- Ma, Z., Yue, Y., Feng, M., Li, Y., Ma, X., Zhao, X., dan Wang, S. (2019). Mitigation of ammonia volatilization and nitrate leaching via loss control urea. *Scientific Reports*, 9, 15140. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51566-2>
- Prasetya D. R. Hidayati, N., A. Dan Sar. (2021). Efisiensi penggunaan pupuk nitrogen pada tanaman jagung. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 49(2), 123–130.
- Reis, V. M., Baldani, J. I., Baldani, V. L. D., & Döbereiner, J. (2015). Biological nitrogen fixation in gramineae and sugarcane by endophytic diazotrophs. *Plant and Soil*, 356, 5–20. <https://doi.org/10.1007/s11104-011-0959-1>.
- Sadiqin, A., Prasetyo, H. D., & Komariyah, F. (2024). Pemberdayaan petani melalui penerapan teknologi pertanian ramah lingkungan di Desa Sembungharjo. *Jurnal Ekonomi, Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 98-103 <https://doi.org/10.63200/jependimas.v1i4.32>
- Santoyo, G., Moreno-Hagelsieb, G., del Carmen Orozco-Mosqueda, M., & Glick, B. R. (2016). Plant growth-promoting bacterial endophytes. *Microbiological Research*, 183, 92–99. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2015.11.008>
- Schwister, E. M., Dietz, B. R., Knutson, C. M., Olszewski, N. E., dan Barney, B. M. (2022). *Gluconacetobacter diazotrophicus* Gene Fitness during Diazotrophic Growth. *Applied and Environmental Microbiology*, 88(23), 1–15. <https://doi.org/10.1128/aem.01241-22>
- Sen, N. K., Kocaman, A., dan Aydemir, Ö. E. (2025). *The role of chemical fertilizer reduction and different microbial inoculants on yield increase in lettuce cultivation*.
- Silva, R., Filgueiras, L., Santos, B., Coelho, M., Silva, M., Estrada-bonilla, G., Vidal, M., Baldani, I., dan Meneses, C. (2020). *Gluconacetobacter diazotrophicus* Changes The Molecular Mechanisms of Root Development in *Oryza sativa* L . *Growing Under Water Stress*.
- Syafruddin, S. (2015). Manajemen pemupukan nitrogen pada tanaman jagung. *J. Litbang pertanian*, 34(3), 105-116.
- Tufail, M.A., María T.G., Ilaria, P. dan Ralf, U. E. (2021). *Gluconacetobacter diazotrophicus Pal5 Enhances Plant Robustness Status under the Combination of Moderate Drought and Low Nitrogen Stress in Zea mays L*. *Microorganisms* 2021, 9, 870. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9040870>.
- Oliveira, M. M., Ramos, E. T. A., Drechsel, M. M., Vidal, M. S., Schwab, S., & Baldani, J. I. (2018). Gluconacin from *Gluconacetobacter diazotrophicus* PAL5 is an active bacteriocin against phytopathogenic and beneficial sugarcane bacteria. *Journal of Applied Microbiology*, 125(6), 1812-1826. <https://doi.org/10.1111/jam.14074>