

**Pengaruh Dosis Urea dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)
 terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)
 Varietas BISI 228**

**The Effect of Urea Dosage and PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)
 on The Growth and Yield of Maize (*Zea mays* L.) Variety of BISI 228**

Febrina Ika Putri *), Anna Satyana Karyawati, dan Tatik Wardiyati

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
 *)Email : febrinaip@student.ub.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan input kimiawi yang berlebihan seperti pemupukan anorganik dapat menurunkan kesuburan tanah, perlu dilakukan pengaplikasian PGPR. Percobaan ini bertujuan untuk mempelajari interaksi dosis urea dan PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Percobaan dilaksanakan di desa Tungkal Selatan, Kota Pariaman dari bulan Agustus hingga November 2022. Alat yang digunakan yaitu meteran, timbangan analitik, LAM (*Leaf Area Meter*), jangka sorong dan oven. Bahan yang digunakan yaitu benih jagung varietas BISI 228, PGPR, pupuk kandang, urea, SP-36, dan KCl. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama adalah dosis urea: 0 kg ha⁻¹, 150 kg ha⁻¹, dan 300 kg ha⁻¹. Faktor kedua adalah konsentrasi PGPR: 0 ml l⁻¹, 20 ml l⁻¹, dan 40 ml l⁻¹. Kombinasi perlakuan dilakukan 3 ulangan. Analisis ragam menunjukkan terdapat interaksi antara dosis urea dan PGPR pada laju pertumbuhan tanaman (LPT) saat 30-40 hst dan bobot pipilan kering per ha. LPT yang diberi 0 kg ha⁻¹ dengan PGPR 40 ml l⁻¹ lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan LPT tanpa urea dan PGPR serta LPT tanpa urea dengan PGPR 20 ml l⁻¹, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian 150 kg ha⁻¹ dengan PGPR 20 ml l⁻¹ lebih efisien

dibandingkan perlakuan lainnya dan menghasilkan bobot pipilan kering per ha lebih baik dibandingkan tanpa pemberian urea dan PGPR.

Kata Kunci: Dosis, Jagung, PGPR, Urea.

ABSTRACT

Excessive use of chemical inputs such as anorganic fertilization can reduce soil fertility, requiring the application of PGPR. The purpose was to study the effect of urea dosage and PGPR on the growth and yield of maize. The experiment was carried out at the Tungkal Selatan village, Pariaman City from August to November 2022. The tools used meter, LAM, analytical scale, vernier caliper, and oven. The materials used maize seeds BISI 228 variety, PGPR, manure, urea, SP-36, and KCl fertilizer. The experiment used factorial Randomized Block Design. The first factor was the dose of urea fertilizer: 0 kg ha⁻¹, 150 kg ha⁻¹, 300 kg ha⁻¹. The second factor was PGPR concentration: 0 ml l⁻¹, 20 ml l⁻¹, 40 ml l⁻¹. The treatment combination was carried out with 3 replications. The results showed there was interaction between urea dosage and PGPR on the crop growth rate (CGR) at 30-40 dap and dry shell weight per ha. The treatment of urea 0 kg ha⁻¹ with PGPR 40 ml l⁻¹ produced higher CGR and was significantly different from the treatment without urea and PGPR and the treatment

without urea with PGPR 20 ml l⁻¹, but not significantly different from the other than other treatments and produced dry shell weight per ha better than dry shell weight per ha without urea and PGPR.

Keywords: Dosage, Maize, PGPR, Urea.

PENDAHULUAN

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman pangan dengan permintaan paling tinggi setelah padi, karena dapat dikonsumsi pada berbagai olahan dan juga menjadi bahan pakan. Data Direktorat Jenderal Tanaman Pangan (2020) menunjukkan bahwa produksi jagung di Indonesia pada tahun 2019 sebesar 22,5 juta ton pipilan kering meningkat di tahun 2020 menjadi 25,1 juta ton pipilan kering. Peningkatan produksi yang stabil perlu ditunjang dengan teknik budidaya yang tepat salah satunya efisiensi pemenuhan kebutuhan hara.

Hasil analisis tanah awal menunjukkan bahwa kandungan nitrogen pada lahan percobaan termasuk rendah yakni hanya 0,11%. Kadar N yang rendah tidak dapat memenuhi kebutuhan hara nitrogen tanaman jagung. Pemenuhan hara dapat dilakukan dengan cara pemupukan. Salah satu jenis pupuk yang paling banyak digunakan adalah urea karena mengandung unsur nitrogen cukup tinggi yaitu sekitar 46%. Hasil penelitian Akil (2009) menunjukkan bahwa tanaman jagung yang diberi pupuk urea dengan dosis 300 kg/ha memiliki tinggi tanaman dan hasil biji paling baik dibandingkan tanaman jagung dengan pemberian urea pada dosis 200 kg/ha, 400 kg/ha, dan 500 kg/ha.

Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus akan berakibat pada penurunan kesuburan tanah. Husnain *et al.* (2015), menyatakan bahwa penggunaan input kimiawi yang berlebihan dalam kurun waktu yang lama dapat menurunkan kesuburan tanah, mengurangi keanekaragaman hayati, keracunan tanaman, resistensi hama, meningkatkan serangan penyakit, dan populasi gulma. Oleh sebab itu diperlukan agen yang dapat

treatments. The treatment of urea 150 kg ha⁻¹ with PGPR 20 ml l⁻¹ was more efficient menyediakan unsur nitrogen bagi tanaman jagung yang bersifat ramah lingkungan

Upaya yang dapat dilakukan dalam menyediakan unsur N yang ramah lingkungan bagi tanaman jagung adalah pengaplikasian PGPR. PGPR merupakan sekelompok bakteri yang aktif mengkoloni akar tanaman yang memiliki tiga peran utama yaitu sebagai biofertilizer, biostimulan dan bioprotektan (Ningrum *et al.*, 2017). Bakteri yang terkandung dalam PGPR memiliki fungsi sebagai biofertilizer yang dapat membantu tanaman memperoleh unsur N dengan menambat N di udara dan membantu melarutkan unsur P dalam tanah, sehingga diharapkan input unsur N dari penggunaan PGPR dapat membantu memenuhi kebutuhan hara tanaman jagung khususnya hara nitrogen dan dapat mengurangi input pupuk urea. Hasil penelitian Sari dan Sudiarmo (2019) menunjukkan bahwa tanaman jagung yang diberi PGPR 20 ml l⁻¹ air dan pupuk kandang sapi 20 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh dosis urea dan PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung untuk mengetahui dosis urea dan konsentrasi PGPR untuk pertumbuhan dan hasil tanaman jagung paling baik serta efektivitas PGPR dalam menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman jagung dan mengurangi input urea.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di desa Tungkal Selatan, Kecamatan Pariaman Utara, Kota Pariaman, Sumatera Barat pada bulan Agustus hingga November 2022. Lokasi percobaan berada pada ketinggian 31 m di atas permukaan laut memiliki rata-rata suhu 27,1°C dengan kelembaban udara 81,2 % dan rata-rata curah hujan 412,5 mm tahun⁻¹ (Badan Pusat Statistik Pariaman, 2023).

Alat yang digunakan dalam percobaan meliputi meteran, LAM (*Leaf Area Meter*), timbangan analitik, jangka sorong,

dan oven. Bahan yang digunakan yaitu benih jagung hibrida varietas BISI 228, pupuk kandang ayam, PGPR, pupuk urea, SP-36, dan KCl.

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun faktorial. Faktor pertama adalah dosis urea dengan 3 taraf yaitu U0= urea 0 kg ha⁻¹ (kontrol); U1= urea 150 kg ha⁻¹; dan U2= urea 300 kg ha⁻¹. Faktor kedua adalah pemberian PGPR dengan 3 taraf yaitu P0= PGPR 0 ml l⁻¹ (kontrol); P1= PGPR 20 ml l⁻¹ dan P2= PGPR 40 ml l⁻¹.

Kombinasi perlakuan terdiri atas 9 kombinasi dengan 3 ulangan sehingga terdapat 27 petak percobaan. Data pengamatan yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan Anova taraf 5%. Apabila hasil pengujian Anova yang diperoleh berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda menggunakan BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Dosis Urea dan PGPR terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung

Pada percobaan ini ditemukan interaksi antara perlakuan dosis urea dengan konsentrasi PGPR terhadap LPT jagung pada umur tanaman 30-40 hst (hari setelah tanam). Pemberian dosis urea 0 kg ha⁻¹ dengan PGPR 40 ml l⁻¹ berbeda nyata dan mampu meningkatkan LPT jagung sebesar 82,25% lebih baik dibandingkan LPT jagung dengan pemberian urea 0 kg ha⁻¹ dengan PGPR 0 ml l⁻¹ dan meningkatkan LPT sebesar 80,78% dibandingkan tanaman jagung dengan pemberian urea 0 kg ha⁻¹ dengan PGPR 20 ml l⁻¹ (Tabel 1). Namun LPT jagung pada pemberian dosis urea 0 kg ha⁻¹ dengan PGPR 40 ml l⁻¹ tidak berbeda nyata dengan LPT jagung pada perlakuan dosis urea 150 kg ha⁻¹ dan urea 300 kg ha⁻¹ dengan semua taraf PGPR (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian PGPR akan berpengaruh nyata terhadap LPT jagung saat umur tanaman 30-40 hst apabila tanaman tidak diberi urea. Pemberian urea mengakibatkan pengaruh PGPR terhadap LPT jagung tidak nyata. Hal ini membuktikan bahwa keberadaan mikroorganisme penambat N

dari PGPR seperti *Azospirillum* sp, *Rhizobium* sp, *Aspergillus niger*, dan *Pseudomonas fluorescens* mampu menggantikan peran urea dalam menyediakan unsur nitrogen dengan cara menambat N di udara sehingga tersedia dan digunakan untuk pertumbuhan tanaman jagung. PGPR memiliki 3 peran utama pada tanaman yaitu (1) sebagai penyedia hara (biofertilizer) dengan cara membantu menambat N₂ di udara dan melarutkan hara P didalam tanah; (2) perangsang pertumbuhan (biostimulan) dengan mensintesis dan mengatur fitohormon seperti IAA, giberelin, sitokinin, dan etilen pada daerah rizosfer; (3) anti mikroorganisme (bioprotektan) dengan menghasilkan senyawa anti patogen seperti siderophore, kitinase, dan antibiotik yang dapat melindungi tanaman dari serangan patogen yang merusak tanaman (Rahni, 2012).

Pemberian urea berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman jagung. Perlakuan dosis urea 150 kg ha⁻¹ memberikan pertumbuhan yang lebih baik pada variabel pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan LPT saat 10-20 dan 20-30 hst, berbeda nyata dengan perlakuan dosis urea 0 kg ha⁻¹. Perlakuan urea 150 kg ha⁻¹ menghasilkan pertumbuhan yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis urea 300 kg ha⁻¹. Pada seluruh variabel pertumbuhan pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan LPT pada umur tanaman 10-20 dan 20-30 hst, menunjukkan bahwa tanaman jagung yang tidak diberi urea memiliki pertumbuhan paling rendah dibandingkan tanaman jagung yang diberi urea 150 kg ha⁻¹ dan urea 300 kg ha⁻¹.

Pemberian PGPR berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman jagung. Perlakuan PGPR 40 ml l⁻¹ memberikan pertumbuhan lebih baik pada variabel pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan LPT saat 10-20 dan 20-30 hst dibandingkan tanpa pemberian PGPR. Akan tetapi PGPR 40 ml l⁻¹ menghasilkan pertumbuhan yang tidak berbeda nyata dengan pemberian PGPR 20 ml l⁻¹.

Tanaman jagung yang tidak diberi urea memiliki pertumbuhan paling rendah disebabkan karena kebutuhan hara nitrogen yang tidak terpenuhi. Hal ini disebabkan karena tidak ada suplai hara dari pupuk dan kandungan hara nitrogen dari hasil analisis tanah awal menunjukkan sangat rendah yaitu 0,11% N, sedangkan Sonbai (2013) menyatakan bahwa tanaman jagung membutuhkan nitrogen dalam jumlah 3%. Hal ini menunjukkan kadar N yang terkandung dalam tanah belum optimum untuk menunjang pertumbuhan tanaman jagung sehingga tanaman jagung yang tidak diberi urea memiliki pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan tanaman jagung yang diberi urea. Maka dari itu pemberian urea memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman jagung karena dapat meningkatkan kadar N dalam tanah yang sebelumnya memiliki kandungan N yang sangat rendah.

Pada Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5 dapat dilihat bahwa pemberian dosis urea tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung saat 10 hst, luas daun tanaman jagung saat 20 hst, dan laju pertumbuhan tanaman jagung saat 10-20 hst. Pemberian dosis urea yang tidak berpengaruh nyata disebabkan oleh jumlah dosis urea yang tidak dapat memenuhi kebutuhan nitrogen tanaman jagung dan kondisi pH tanah yang terlalu masam. Hasil analisis tanah awal menunjukkan pH tanah pada lahan percobaan sangat rendah yakni 3,92. Kondisi tanah yang sangat masam menyebabkan penyerapan hara menjadi terhambat sehingga pengaruh pemberian urea tidak terlihat pada beberapa parameter pengamatan. Siswanto (2019) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara sangat terkait dengan aktivitas ion H⁺ atau pH dalam larutan tanah, dimana ketersediaan unsur N, K, Ca, Mg, dan S cenderung menurun dengan menurunnya pH. pH larutan tanah meningkat hingga di atas 5.5 nitrogen menjadi tersedia bagi tanaman dalam bentuk nitrat, namun apabila larutan tanah terlalu masam tanaman tidak dapat memanfaatkan N, P, K

dan zat hara lain yang dibutuhkan (Patti *et al.*, 2018).

Peningkatan luas daun tanaman erat kaitannya dengan penambahan jumlah daun dimana hal ini terjadi dari aktivitas pembelahan sel, pembesaran sel dan juga diferensiasi sel. Jumlah daun dan luas daun nantinya akan mempengaruhi bobot kering tanaman jagung yang menggambarkan nilai laju pertumbuhan tanaman jagung tiap interval waktu. Rachmadhani *et al.* (2018) menjelaskan bahwa ketersediaan nitrogen merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas sel. Leghari *et al.* (2016) berpendapat bahwa nitrogen menjadi unsur hara utama bagi tanaman yang berperan penting dalam penyusunan protein, asam amino, dan klorofil pada tanaman. Klorofil daun yang optimal pada tanaman dapat mendukung proses fotosintesis yang maksimal sehingga fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis akan ditranslokasikan ke bagian organ vegetatif tanaman, sehingga dapat meningkatkan jumlah daun dan luas daun tanaman yang berpengaruh terhadap bobot kering tanaman.

LPT jagung pada pengamatan 10-20 hst menuju 20-30 hst memiliki peningkatan pertumbuhan yang lebih tinggi (Tabel 4) dibandingkan peningkatan pertumbuhan yang terjadi saat pengamatan 20-30 hst menuju 30-40 hst (Tabel 4). Hal ini dapat disebabkan karena pada umur 30-40 hst fase vegetatif tanaman jagung akan terhenti dan beranjak memasuki fase generatif, dimana pada waktu tersebut hasil asimilat lebih difokuskan pada produksi organ generatif. Fase generatif muncul ditandai dengan terbentuknya organ generatif. Menurut pada umur 45 hst tanaman jagung memasuki fase berbunga jantan (*Tasseling*). Maka dari itu LPT cenderung tidak eksponen saat tanaman berumur 40 hst.

Perlakuan konsentrasi PGPR memberikan pengaruh nyata pada semua variabel pertumbuhan. Analisis ragam menunjukkan pemberian PGPR 40 ml l⁻¹ air memberikan hasil lebih baik dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan LPT jagung pada 10-20 dan 20-30 hst

dibandingkan tanpa pemberian PGPR, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian PGPR 20 ml l⁻¹. Pengaplikasian PGPR dengan cara dikocorkan pada saat tanaman berumur 10 hst dapat menunjang pemanfaatan PGPR oleh akar tanaman. Hal ini disebabkan karena saat tanaman berumur 10 hst akar tanaman sudah aktif dalam menyerap air dan hara. Subekti *et al.* (2013) menyatakan bahwa tanaman jagung memasuki fase V₃-V₅ saat berumur 10-18 hst, dimana pada fase ini akar lateral sudah mulai aktif dengan titik tumbuh dibawah permukaan tanah sehingga dapat menyerap air dan hara secara maksimal.

Pengaruh PGPR tidak terlihat pada parameter jumlah daun saat pengamatan 10 hst (Tabel 3) dan parameter luas daun saat pengamatan 40 hst (Tabel 4). Perlakuan urea dan PGPR yang tidak berpengaruh pada jumlah daun saat pengamatan 10 hst dapat disebabkan oleh rendahnya bahan organik dalam tanah sehingga bahan energi bagi bakteri PGPR sulit didapat yang menyebabkan kinerja PGPR tidak maksimal. Rendahnya bahan organik dapat disebabkan oleh pupuk kandang ayam yang diaplikasikan saat awal olah lahan belum terdekomposisi dengan sempurna karena waktu pengaplikasian hingga waktu tanam hanya 7 hari. Waktu yang singkat ini menyebabkan bahan organik belum terdekomposisi dengan sempurna sehingga belum bisa dijadikan bahan energi oleh bakteri PGPR. Pupuk kandang ayam dapat terdekomposisi dengan baik setidaknya memerlukan waktu 30 hari. Waktu inkubasi 30 hari pada kompos kotoran ayam memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik terhadap tanaman jagung (Yandi *et al.*, 2018).

Pengaruh PGPR yang tidak terlihat dapat disebabkan oleh faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu kondisi pH tanah. Hasil analisis tanah awal menunjukkan bahwa pH tanah pada lahan percobaan berada pada kondisi tanah masam dimana hasil pengujian menunjukkan pH H₂O tanah pada lahan percobaan adalah 5,44 dan pH KCl tanah 3,92, selain itu C-Organik tanah juga termasuk rendah yaitu 1,05%. Aprianti *et al.* (2018) menyatakan bahwa bakteri PGPR

akan berkembang pada kondisi tanah tertentu dan faktor yang dapat memacu perkembangan populasi bakteri penambat N adalah kondisi pH tanah, ketersediaan bahan organik dan tanaman inang yang sesuai. Tanah dengan kondisi pH yang masam dapat membatasi kelangsungan hidup populasi bakteri PGPR yang dapat menambat nitrogen.

Pengaruh Dosis Urea dan PGPR terhadap Hasil Tanaman Jagung

Hasil tanaman jagung erat kaitannya dengan pertumbuhan tanaman jagung. Pertumbuhan tanaman jagung yang optimal menghasilkan organ tanaman yang mumpuni untuk memberikan hasil yang maksimal. Urea memiliki peran dalam proses produksi jagung karena urea mengandung nitrogen yang dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan maupun produksi. PGPR berperan dalam memicu produksi tanaman jagung melalui fungsinya sebagai biofertilizer yang dapat menambat N di atmosfer dan melarutkan hara P dalam tanah (Rahni, 2012).

Analisis ragam menunjukkan terdapat interaksi antara pemberian dosis urea dan konsentrasi PGPR yang berbeda terhadap bobot pipilan kering per ha. Interaksi dosis urea dengan konsentrasi PGPR menunjukkan tanaman jagung yang diberi urea 150 kg ha⁻¹ dengan PGPR 40 ml l⁻¹ dan urea 300 kg ha⁻¹ dengan PGPR 40 ml l⁻¹ memberikan bobot pipilan kering per ha lebih baik dibanding tanaman jagung tanpa dosis urea dan PGPR (kontrol), tanpa dosis urea dengan PGPR 20 ml l⁻¹ dan dosis urea 300 kg ha⁻¹ tanpa PGPR, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil interaksi menunjukkan bahwa pemberian PGPR dapat menjadi alternatif penyediaan unsur hara nitrogen bagi tanaman jagung yang dapat mengurangi input urea dan lebih ramah lingkungan. Semakin besar konsentrasi aplikasi PGPR dapat meningkatkan populasi mikroba PGPR dalam tanah sehingga dapat membantu penyediaan dan penyerapan unsur hara yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Sari dan Sudiarso, 2019).

Pemberian dosis urea yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot pipilan kering per petak panen. Pemupukan urea dengan dosis 150 kg ha⁻¹ menunjukkan hasil lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan urea 0 kg ha⁻¹ pada semua variabel hasil kecuali pada pengamatan indeks panen dimana pemupukan urea tidak berpengaruh nyata. Pemberian PGPR 40 ml l⁻¹ menunjukkan hasil lebih baik dan berbeda nyata pada seluruh variabel hasil dibandingkan tanpa PGPR. Akan tetapi pemberian PGPR 40 ml l⁻¹ menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan tanaman jagung yang diberi PGPR 20 ml l⁻¹ sehingga pemberian PGPR 20 ml l⁻¹ merupakan perlakuan yang lebih efisien.

Analisis ragam pada variabel hasil tanaman jagung menunjukkan bahwa tanaman jagung yang tidak diberi urea maupun PGPR memiliki hasil yang lebih rendah dan berbeda dengan tanaman jagung yang diberi urea dan PGPR. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis urea dan PGPR memberikan pengaruh terhadap hasil tanaman jagung. Hasil tanaman jagung yang rendah karena tidak diberi pupuk urea disebabkan karena kadar N dalam tanah yang rendah yakni hanya 0,11% dan pH tanah yang sangat rendah yakni 5,44 pH H₂O dan pH KCl tanah 3,92 yang diketahui dari hasil analisis tanah awal. Tanah dengan pH yang terlalu rendah menyebabkan penyerapan hara khususnya nitrogen tidak maksimal sehingga mempengaruhi produksi tanaman jagung.

Tanah yang memiliki pH hingga 5.5 menjadikan nitrogen tersedia bagi tanaman dalam bentuk nitrat, namun apabila larutan tanah terlalu masam tanaman tidak dapat memanfaatkan N, P, K dan zat hara lain yang dibutuhkan (Patti *et al.*, 2018).

Tanaman jagung yang tidak diberi PGPR memiliki hasil yang lebih rendah dibandingkan tanaman jagung yang diberi PGPR. Pengaplikasian PGPR mampu membantu memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman jagung salah satunya nitrogen melalui proses penambatan N diudara oleh mikroorganisme dari PGPR seperti *Azospirillum* sp, *Rhizobium* sp, *Aspergillus niger*, dan *Pseudomonas fluorescens*, sehingga tanaman jagung yang tidak diberi PGPR memiliki hasil yang lebih rendah disebabkan tidak didukung oleh fungsi PGPR sebagai penyedia unsur N.

Pemberian dosis urea tidak berpengaruh pada variabel indeks panen. Hal ini dapat disebabkan oleh kadar nitrogen pada tanah di lahan percobaan yang sangat rendah yakni 0,11% N, kemudian dosis urea yang diberikan belum mampu mencukupi kebutuhan nitrogen tanaman jagung. Selain itu kondisi pH yang sangat rendah menyebabkan penyerapan hara menjadi tidak optimal sehingga menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung tidak optimum. Ketersediaan unsur hara sangat terkait dengan aktivitas ion H⁺ atau pH dalam larutan tanah, dimana ketersediaan unsur N, K, Ca, Mg, dan S cenderung menurun dengan menurunnya pH (Siswanto, 2019).

Tabel 1. Interaksi Pemberian Dosis Urea dengan Konsentrasi PGPR terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) Jagung pada Umur Tanaman 30-40 hst.

Perlakuan	LPT Jagung pada Umur 30-40 hst (g m ⁻² hari ⁻¹)		
	Tanpa PGPR	PGPR 20 ml l ⁻¹	PGPR 40 ml l ⁻¹
Tanpa urea	5,69 a	6,16 a	32,06 b
Urea 150 kg ha ⁻¹	26,28 b	23,71 b	22,74 b
Urea 300 kg ha ⁻¹	19,31 ab	21,91 b	20,09 ab
BNJ 5%		15,30	
KK		36,74	

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%; HST= hari setelah tanam; KK= koefisien keragaman; LPT= laju pertumbuhan tanaman.

Tabel 2. Tinggi Tanaman Jagung Akibat Pemberian Dosis Urea dan Konsentrasi PGPR yang Berbeda pada Berbagai Umur Tanaman.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada Umur Tanaman (hst)			
	10	20	30	40
Dosis Urea (kg ha ⁻¹)				
Tanpa urea	5,83 a	15,72 a	31,22 a	60,78 a
150 kg ha ⁻¹	7,50 b	17,17 ab	43,33 b	105,17 b
300 kg ha ⁻¹	8,44 c	18,28 b	44,56 b	98,50 b
BNJ 5%	0,49	1,94	3,86	13,06
Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)				
Tanpa PGPR	6,08 a	14,94 a	34,61 a	79,22 a
20 ml l ⁻¹	7,50 b	17,06 b	39,22 b	86,78 ab
40 ml l ⁻¹	8,19 c	19,17 c	45,28 c	98,44 b
BNJ 5%	0,49	1,94	3,86	13,06
KK	5,56	9,37	8,00	12,19

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%; HST= hari setelah tanam; KK= koefisien keragaman.

Tabel 3. Jumlah Daun Tanaman Jagung Akibat Pemberian Dosis Urea dan Konsentrasi PGPR yang Berbeda pada Berbagai Umur Tanaman.

Perlakuan	Jumlah Daun (helai) pada Umur Tanaman (hst)			
	10	20	30	40
Dosis Urea (kg ha ⁻¹)				
Tanpa urea	1,94	4,17 a	4,89 a	7,06 a
150 kg ha ⁻¹	2,00	4,78 b	5,61 b	8,22 b
300 kg ha ⁻¹	2,00	4,61 b	5,50 b	7,94 b
BNJ 5%	tn	0,31	0,39	0,54
Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)				
Tanpa PGPR	1,94	4,17 a	5,06 a	7,28 a
20 ml l ⁻¹	2,00	4,56 b	5,33 ab	7,33 a
40 ml l ⁻¹	2,00	4,83 b	5,61 b	7,89 b
BNJ 5%	tn	0,31	0,39	0,54
KK	4,85	5,78	6,05	5,93

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%; tn = tidak berpengaruh nyata; HST= hari setelah tanam; KK= koefisien keragaman.

Tabel 4. Luas Daun Tanaman Jagung Akibat Pemberian Dosis Urea dan Konsentrasi PGPR yang Berbeda pada Berbagai Umur Tanaman.

Perlakuan	Luas Daun (cm ² /tanaman) pada Umur Tanaman (hst)			
	10	20	30	40
Dosis Urea (kg ha ⁻¹)				
Tanpa urea	19,83 a	133,301	413,37 a	645,74 a
150 kg ha ⁻¹	24,93 b	150,690	617,39 b	1898,37 b
300 kg ha ⁻¹	24,16 b	147,554	666,88 b	1779,25 b
BNJ 5%	3,25	tn	132,75	479,71
Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)				
Tanpa PGPR	20,43 a	92,802 a	431,62 a	1275,88
20 ml l ⁻¹	22,95 ab	143,628 b	548,97 a	1418,44
40 ml l ⁻¹	25,53 b	195,116 c	717,05 b	1629,04
BNJ 5%	3,25	40,23	132,75	tn
KK	11,63	22,99	19,28	27,35

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%; tn = tidak berpengaruh nyata; HST= hari setelah tanam; KK= koefisien keragaman.

Tabel 5. Laju Pertumbuhan (LPT) Jagung Akibat Pemberian Dosis Urea dan Konsentrasi PGPR yang Berbeda pada Berbagai Umur Tanaman.

Perlakuan	LPT Jagung ($\text{g m}^{-2} \text{ hari}^{-1}$) pada umur tanaman (hst)	
	10 – 20	20 – 30
Dosis Urea (kg ha^{-1})		
Tanpa urea	0,97	4,39 a
150 kg ha^{-1}	1,22	8,10 ab
300 kg ha^{-1}	1,33	11,33 b
BNJ 5%	tn	4,16
Konsentrasi PGPR (ml l^{-1})		
Tanpa PGPR	0,88 a	4,34 a
20 ml l^{-1}	1,17 ab	7,53 a
40 ml l^{-1}	1,47 b	11,96 b
BNJ 5%	0,45	4,16
KK	31,78	43,11

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%; tn: tidak berbeda nyata; HST= hari setelah tanam; KK= koefisien keragaman; LPT= laju pertumbuhan tanaman.

Tabel 6. Interaksi Pemberian Dosis Urea dengan Konsentrasi PGPR terhadap Bobot Pipilan Kering Per Ha.

Perlakuan	Bobot Pipilan Kering Per Ha (ton ha^{-1})		
	Tanpa PGPR	PGPR 20 ml l^{-1}	PGPR 40 ml l^{-1}
Tanpa urea	1,99 a	4,04 b	4,92 bcd
Urea 150 kg ha^{-1}	4,73 bcd	5,88 cd	6,47 d
Urea 300 kg ha^{-1}	4,44 bc	6,09 cd	6,44 d
BNJ 5%		1,76	
KK		16,76	

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%; HST; KK= koefisien keragaman.

Tabel 7. Panjang Tongkol Jagung Akibat Pemberian Dosis Urea dan Konsentrasi PGPR yang Berbeda.

Perlakuan	Panjang Tongkol (cm)
Dosis Urea (kg ha^{-1})	
Tanpa urea	12,81 a
150 kg ha^{-1}	17,09 b
300 kg ha^{-1}	16,60 b
BNJ 5%	0,70
Konsentrasi PGPR (ml l^{-1})	
Tanpa PGPR	14,52 a
20 ml l^{-1}	15,50 b
40 ml l^{-1}	16,62 c
BNJ 5%	0,70
KK	3,73

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%; KK= koefisien keragaman.

Tabel 8. Diameter Tongkol Jagung Akibat Pemberian Dosis Urea dan Konsentrasi PGPR yang Berbeda.

Perlakuan	Diameter Tongkol (mm)
Dosis Urea (kg ha ⁻¹)	
Tanpa urea	41,50 a
150 kg ha ⁻¹	46,91 b
300 kg ha ⁻¹	45,76 b
BNJ 5%	2,64
Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)	
Tanpa PGPR	42,92 a
20 ml l ⁻¹	44,87 ab
40 ml l ⁻¹	46,38 b
BNJ 5%	2,64
KK	4,87

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%; KK= koefisien keragaman.

Tabel 9. Bobot Pipilan Kering Per Petak Panen Akibat Pemberian Dosis Urea dan Konsentrasi PGPR yang Berbeda.

Perlakuan	Bobot Pipilan Kering Per Petak Panen (kg)
Dosis Urea (kg ha ⁻¹)	
Tanpa urea	0,50 a
150 kg ha ⁻¹	0,78 b
300 kg ha ⁻¹	0,77 b
BNJ 5%	0,13
Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)	
Tanpa PGPR	0,51 a
20 ml l ⁻¹	0,73 b
40 ml l ⁻¹	0,81 b
BNJ 5%	0,13
KK	15,88

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%; KK= koefisien keragaman.

Tabel 10. Indeks Panen Tanaman Jagung Akibat Pemberian Dosis Urea dan Konsentrasi PGPR yang Berbeda.

Perlakuan	Indeks panen
Dosis Urea (kg ha ⁻¹)	
0 kg ha ⁻¹	31,72
150 kg ha ⁻¹	27,71
300 kg ha ⁻¹	29,87
BNJ 5%	tn
Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)	
0 ml l ⁻¹	24,73 a
20 ml l ⁻¹	34,37 b
40 ml l ⁻¹	30,20 ab
BNJ 5%	6,77
KK	17,01

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%; KK= koefisien keragaman.

KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara pemberian dosis urea dan konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung, yaitu pada LPT jagung saat 30-40 hst, pemberian dosis urea 0 kg ha⁻¹ dengan PGPR 40 ml l⁻¹ menghasilkan LPT jagung lebih tinggi dan berbeda nyata dengan LPT jagung tanpa pemberian urea dan PGPR serta yang diberi urea 0 kg ha⁻¹ dengan PGPR 20 ml l⁻¹, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian dosis urea 150 kg ha⁻¹ dengan PGPR 20 ml l⁻¹ menghasilkan bobot pipilan kering per ha lebih baik dibandingkan tanpa urea dan PGPR, dan merupakan perlakuan yang lebih efisien. Pemupukan urea 150 kg ha⁻¹ dan PGPR 20 ml l⁻¹ mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung lebih baik dibanding tanpa pemupukan urea dan PGPR.

DAFTAR PUSTAKA

- Akil, M. 2009.** Aplikasi pupuk urea pada tanaman jagung. *Prosiding Seminar Nasional Serelia*. p. 102-107. <https://www.academia.edu>
- Aprianti, R., N. Laili, dan D.E. Handayanto. 2018.** Pengaruh aplikasi plant growth promoting rhizobacteria (pgpr) pada pertumbuhan tanaman kacang hijau dengan media tanam yang berbeda. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 5(1): 819-827. <https://jtsl.ub.ac.id/index.php/jtsl/article/view/202/>
- Badan Pusat Statistik Pariaman. 2023.** Kota pariaman dalam angka 2023. BPS Kota Pariaman. <https://pariamankota.bps.go.id/publication/>
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2020.** Laporan tahunan direktorat jenderal tanaman pangan. Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. <https://tanamanpangan.pertanian.go.id>
- Husnain, H., D. Nursyamsi, dan J. Purnomo. 2015.** Penggunaan bahan agrokimia dan dampaknya terhadap pertanian ramah lingkungan. IAARD Press. Bogor.
- Leghari, S.J., N. A. Wahocho, G. M. Laghari, A. H. Laghari, G. M. Bhabhan, K. H. Talpur, T. A. Bhutto, S. A. Wahocho, dan A. A. Lashari. 2016.** Role of nitrogen for plant growth and development: A review. *Journal of Advances in Environmental Biology* 10(9): 209–218. <https://www.researchgate.net/publication/309704090>
- Ningrum, W.A., K.P. Wicaksono, dan S.Y. Tyasmoro. 2017.** Pengaruh plant growth promoting rhizobacteria (pgpr) dan pupuk kandang kelinci terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Produksi Tanaman* 5(3): 433–440. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/397>
- Patti, P.S., E. Kaya, dan C. Silahooy. 2018.** Analisis status nitrogen tanah dalam kaitannya dengan serapan n oleh tanaman padi sawah di desa waimital, kecamatan kairatu, kabupaten seram bagian barat. *Jurnal Agrologia* 2(1): 51–58. doi: 10.30598/a.v2i1.278.
- Rachmadhani, N.W., D. Hariyono, dan M. Santoso. 2018.** Kemampuan *azetobacter sp.* dalam meningkatkan efisiensi pemupukan urea pada tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Buana Sains* 18(1): 1-10. doi: 10.33366/bs.v18i1.932.
- Rahni, N.M. 2012.** Efek fitohormon pgpr terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah* 3(2): 27-35. <https://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/cefars/article/download/92/58>
- Sari, R., dan Sudiarso. 2019.** Pengaruh plant growth promoting rhizobacteria (pgpr) dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* sturt). *Jurnal Produksi*

- Tanaman* 7(4): 738–747.
<http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/1111>
- Siswanto, B. 2019.** Sebaran unsur hara n, p, k dan ph dalam tanah. *Jurnal Buana Sains* 18(2): 109-124. doi: 10.33366/bs.v18i2.1184
- Sonbai, J.H.H. 2013.** Pertumbuhan dan hasil jagung pada berbagai pemberian pupuk nitrogen di lahan kering regosol. *Jurnal Ilmu Pertanian* 16(1): 77–89.
<https://jurnal.ugm.ac.id/jip/article/view/2527/2261>
- Subekti, N.A., R.E. Syafruddin, dan S. Sunarti. 2013.** Morfologi tanaman dan fase pertumbuhan jagung. *Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan* 16–28.
<https://scholar.google.co.id>
- Yandi, A., N. Marlina, Rosmiah. 2016.** Pengaruh waktu inkubasi dan takaran kompos kotoran ayam terhadap pertumbuhan gulma dan produksi tanaman jagung hibrida (*Zea mays* L.) di lahan lebak. *Jurnal Produksi Tanaman* 5(1): 433–440. doi: 10.30598/a.v2i1.278