

Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Tipe Tegak terhadap Dosis Pupuk Kandang dan Konsentrasi PGPR

Response Growth and Yield of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Upright Type to Manure Dose and PGPR Concentration

Margaretha Libertyna Br Bukit*) dan Moch. Dawam Maghfoer

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
 *)Email : margarethabukit@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura. Penelitian bertujuan untuk mempelajari interaksi dan pengaruh antara pupuk kandang dosis pupuk kandang dan konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga Agustus 2022 di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya terletak di Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan acak kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial. Faktor pertama yaitu dosis pupuk kandang dengan 3 taraf yaitu kontrol atau 0 ton ha⁻¹, 5 ton ha⁻¹ dan 10 ton ha⁻¹. Faktor kedua konsentrasi PGPR dengan 4 taraf yaitu kontrol atau 0 ml l⁻¹, 5 ml l⁻¹, 10 ml l⁻¹ dan 15 ml l⁻¹. Pada setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 36 unit percobaan, terdiri dari 80 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dan konsentrasi PGPR 10 ml l⁻¹ atau 15 ml l⁻¹ mampu menghasilkan bobot polong per hektar yang tinggi sebesar 20,38 ton ha¹ atau 20,53 ton ha¹

Kata Kunci: Buncis, Pertumbuhan, PGPR, Pupuk kandang.

ABSTRACT

Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is one of the horticultural crops. The aim of research was

to study the interaction and effect of manure doses of manure and PGPR concentrations on the growth and yield of bean. The research was conducted in May - August 2022 at the Experimental Field of the Faculty of Agriculture, University of Brawijaya, located in Jatimulyo Village, Lowokwaru District, Malang City, East Java. The research design used was a factorial randomized block design (RBD). The first factor was the dose of manure with 3 levels, namely 0 ton ha⁻¹, 5 ton ha⁻¹ and 10 ton ha⁻¹. The second factor was PGPR concentration with 4 levels, namely 0 ml l⁻¹, 5 ml l⁻¹, 10 ml l⁻¹ and 15 ml l⁻¹. Each treatment was repeated 3 times to obtain 36 experimental units, consisting of 80 plants. Research result show applying a dose of 10 tons ha⁻¹ of manure and PGPR concentration of 10 ml l⁻¹ or 15 ml l⁻¹ was able to produce a high pod weight per hectare of 20,38 ton ha¹ or 20,53 ton ha¹

Keywords: Common bean, Growth, Manure, PGPR.

PENDAHULUAN

Buncis termasuk kedalam kelompok tanaman *legume* (kacang-kacangan) yang banyak diminati masyarakat sebagai sayuran yang memiliki nilai gizi yang penting bagi kesehatan seperti sumber protein nabati dan mengandung vitamin A, B dan C, kadar karbohidrat yang tinggi serta kadar serat yang tinggi (Rihana, 2013). Buncis memiliki potensi untuk dikembangkan karena memiliki peluang pasar yang baik. Kebutuhan buncis di

Indonesia setiap tahun selalu meningkat, hal ini yang disebabkan dengan pertumbuhan penduduk. Produksi buncis mengalami fluktuasi selama beberapa tahun dari 2015-2021. Berdasarkan data produksi buncis nasional dari Badan Pusat Statistik (2021) menunjukkan bahwa pada tahun 2015 produksi buncis mencapai 291.333 ton, pada tahun 2016 produksi mengalami penurunan menjadi 275.535 ton, produksi buncis kembali meningkat pada tahun 2017 dan 2018 menjadi 279.040 ton dan 304.445 ton, namun pada tahun 2019 mengalami penurunan menjadi 299.311 ton, pada tahun 2020 meningkat menjadi 305.923 ton, pada tahun 2021 mengalami penurunan yaitu 248.690 ton. Rendahnya produktivitas tanaman buncis merupakan salah satu penyebab tidak terpenuhinya permintaan untuk konsumsi. Penyebab rendahnya produktivitas buncis karena kurang mendukungnya tanah dimana kandungan unsur hara dan bahan organik yang terdapat pada tanah. Beberapa faktor yang mengakibatkan penurunan produktivitas pada tanaman buncis seperti hama dan penyakit yang merusak tanaman, kebutuhan nutrisi buncis yang belum terpenuhi dan menurunnya kondisi tanah (Shinta dan Wiyono, 2017). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil produktivitas tanaman buncis dengan mengembalikan kesuburan tanah dengan menggunakan bahan organik, seperti pupuk kandang sapi. Pupuk kandang perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan hara dan memperbaiki struktur tanah. Upenji *et al.* (2020), menyatakan bahwa pemberian pupuk organik seperti pupuk kandang sapi sangat berkontribusi dalam peningkatan produktivitas tanaman dan berkelanjutan untuk meningkatkan hasil panen dan meningkatkan kualitas tanah dalam pengelolaan kesuburan tanah. Upaya lain dapat diberikan pada tanaman yakni pengaplikasian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) yang terdiri dari bakteri *Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.*, *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Arthrobacter sp.*, *Rhizobium* dan *Bacterium sp.* Penggunaan PGPR dalam budidaya tanaman berperan sebagai pupuk hayati dan agen pengendali hayati yang cocok untuk mengurangi penggunaan bahan kimia baik berupa pupuk maupun pestisida yang dapat menimbulkan efek negatif bagi lingkungan. Berdasarkan penelitian Luvitasari dan Islami (2018), konsentrasi PGPR 15 ml l⁻¹ air berpengaruh terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah polong dan hasil panen. Berdasarkan uraian tersebut maka penggunaan pupuk kandang yang

dikombinasikan PGPR akan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman buncis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga Agustus 2022 di lahan percobaan Jatimulyo Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang terletak di Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meteran, timbangan analitik, oven, *Leaf Area Meter* (LAM), dan amplop cokelat. Bahan yang digunakan yaitu benih kacang buncis varietas Balitsa 1, PGPR, pupuk kandang sapi, pupuk NPK dan air.

Rancangan Penelitian yang digunakan yaitu rancangan acak kelompok (RAK) disusun secara Faktorial. Faktor pertama yaitu dosis pupuk kandang dengan 3 taraf yaitu kontrol atau 0 ton ha⁻¹, 5 ton ha⁻¹ dan 10 ton ha⁻¹. Faktor kedua konsentrasi PGPR dengan 4 taraf yaitu kontrol atau 0 ml l⁻¹, 5 ml l⁻¹, 10 ml l⁻¹ dan 15 ml l⁻¹. Pada setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 36 unit percobaan, terdiri dari 80 tanaman.

Variabel yang diamati antara lain yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, luas daun, bobot segar tanaman bobot kering tanaman, panjang polong, jumlah polong dan bobot polong pertanaman, bobot polong per petak dan bobot polong per hektar. Analisis data dilakukan dengan cara menganalisis menggunakan analisis ANOVA pada data pengamatan yang telah dikumpulkan untuk mengetahui pengaruh nyata dari perlakuan dengan menggunakan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang dan konsentrasi PGPR terhadap tinggi tanaman. Perlakuan dosis pupuk kandang dan konsentrasi PGPR berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman buncis pada semua umur pengamatan. Pada perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda nyata dan lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pupuk kandang (Tabel 1). Penambahan konsentrasi PGPR 15 ml l⁻¹ menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa PGPR, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi PGPR 5 ml l⁻¹ dan 10 ml l⁻¹

1. Menurut penelitian Hidayati dan Soelistyono (2017), bahwa perlakuan dosis pupuk kandang dengan 10 ton ha⁻¹ memiliki hasil tertinggi untuk tinggi tanaman dikarenakan pupuk kandang mampu memperbaiki beberapa sifat fisik tanah salah satunya ialah perbaikan kadar air sehingga berpengaruh baik pada pertumbuhan tanaman. Perlakuan konsentrasi PGPR yang 15 ml l⁻¹ menghasilkan tinggi tanaman yang tinggi dikarenakan adanya hormon atau zat pengatur tumbuh sebagai pertumbuhan tanaman buncis. Hormon auksin yang berfungsi untuk pemanjangan sel sehingga mempengaruhi pada tinggi tanaman, dengan penambahan PGPR pada tanaman akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman (Aiman *et al.*, 2015).

Jumlah Daun dan Jumlah Cabang

Hasil analisis ragam pada jumlah daun dan jumlah cabang tanaman buncis menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang dan konsentrasi PGPR pada semua umur pengamatan. Pada perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dengan konsentrasi PGPR 15 ml l⁻¹ menghasilkan jumlah daun dan jumlah cabang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dengan tanpa PGPR pada semua umur pengamatan (Tabel 2 dan 3). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Anshori *et al.* (2022), bahwa perlakuan pupuk kandang dengan PGPR berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman paprika dikarenakan pupuk kandang memiliki kadar serat yang tinggi serta PGPR yang mampu membantu dalam penyerapan unsur hara dalam tanah. Tersedianya bahan organik yang terdapat pada pupuk kandang maka PGPR mampu menjalankan tugasnya sehingga dapat berpengaruh pada tinggi tanaman.

Pupuk kandang dan PGPR merupakan salah satu upaya yang dapat digunakan untuk menyediakan unsur hara pada tanaman. Penambahan PGPR dan pupuk kandang yang memiliki unsur hara N cukup tinggi, dimana unsur hara N dimanfaatkan sebagai penyusun dari asam amino (protein), asam nukleat dan klorofil pada tanaman dimana semakin banyak nitrogen yang diserap oleh tanaman maka berpengaruh kepada daun tanaman sehingga membantu proses fotosintesis dan biomassa total tanaman lebih tinggi (Mahdiannoor *et al.*, 2019). Pemberian PGPR yang tinggi dapat membantu tanaman dalam penyerapan dan pemanfaatan unsur hara N secara optimal. Sesuai dengan penelitian Iswati (2012), yang menyatakan bahwa PGPR yang diberikan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman

tomat sehingga berpengaruh terhadap hasil tanaman. Kemampuan PGPR untuk penyerapan dan pengoptimalan unsur hara N berpengaruh pada fase vegetatif tanaman.

Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang dan konsentrasi PGPR terhadap luas daun tanaman buncis pada semua umur pengamatan. Pada umur 14 HST perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dengan konsentrasi PGPR 15 ml l⁻¹ menghasilkan luas daun yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 21 HST hingga 35 HST perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dengan konsentrasi PGPR 15 ml l⁻¹ menghasilkan luas daun lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dengan konsentrasi PGPR 5 ml l⁻¹ dan tanpa PGPR (Tabel 4). Menurut pendapat Zaidi *et al.* (2015), bahwa PGPR dapat meningkatkan luas daun pada tanaman dan menghasilkan jumlah luas yang tinggi jika dibandingkan dengan tanpa PGPR, hal ini disebabkan karena PGPR berperan sebagai *biofertilizer*. Bakteri *B. subtilis* mempunyai kemampuan untuk memfiksasi N₂ di atmosfer, menunda remobilisasi N dan meningkatkan potensial area sumber untuk fiksasi nutrisi (Gouda *et al.*, 2018). Bakteri *Azotobacter* dan *Azospirillum* juga merupakan salah satu bakteri yang dapat menambat N menjadi tersedia melalui proses fiksasi nitrogen serta mampu meningkatkan kadar fitohormon pada tanaman terkhusus fase vegetatif yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Ahemad dan Kibret, 2014). Bahan organik seperti pupuk kandang memiliki peran terhadap mikroorganisme yaitu sebagai sumber energi utama bagi pertumbuhan serta perkembangan tanaman. Sesuai dengan pernyataan Suryatmana *et al.* (2022), bahwa pupuk kandang yang diaplikasikan ke tanah dapat meningkatkan total dan aktifitas mikroorganisme tanah seperti populasi *Azotobacter* dan *Azospirillum* sehingga tersedianya mikroorganisme yang cukup dalam tanah dapat membantu pertumbuhan tanaman.

Bobot Segar Tanaman dan Bobot Kering Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara pupuk kandang dan PGPR terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman. Perlakuan dosis pupuk kandang dan konsentrasi PGPR secara nyata berpengaruh terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman. Perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ menghasilkan bobot segar dan bobot kering yang berbeda nyata dan lebih tinggi

dibandingkan dengan tanpa pupuk kandang, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk kandang 5 ton ha⁻¹. Penambahan PGPR dengan konsentrasi 15 ml l⁻¹ menghasilkan bobot segar dan bobot kering lebih tinggi dibandingkan tanpa PGPR (Tabel 5 dan 6). Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara N didalam pupuk kandang yang mempengaruhi tanaman buncis. Sejalan dengan pernyataan Nurlisan (2013), tanaman yang memiliki kandungan unsur N cukup akan menghasilkan luas daun yang tinggi, permukaan daun yang luas memungkinkan tanaman menyerap cahaya matahari lebih banyak sehingga proses fotosintesis berlangsung lebih cepat dan fotosintat yang terbentuk akan terakumulasi pada berat tanaman. Menurut Podile *et al.* (2014), manfaat PGPR pada tanaman mampu menggantikan penggunaan pupuk kimia dan pestisida yang digunakan oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti bobot tanaman secara signifikan. Menurut Cummings (2009), peningkatan bobot kering tanaman meningkat karena PGPR memiliki fungsi sebagai *biofertilizer* yang dapat membantu dalam menyediakan unsur N bagi tanaman. Bobot segar suatu tanaman dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan luas daun tanaman, semakin tinggi dan semakin besar luar daun semakin tinggi pula bobot segar suatu tanaman. Selain itu menurut pernyataan Embarsari *et al.* (2015), bobot segar pada tanaman dipengaruhi oleh kandungan unsur hara yang cukup dalam sel-sel jaringan tanaman dan juga kadar air tanaman, oleh karena itu ketersediaan air dan unsur hara sangat menentukan bobot segar suatu tanaman.

Parameter Hasil Tanaman Buncis

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang dan konsentrasi PGPR terhadap jumlah polong, bobot polong per tanaman, bobot polong per petak dan bobot polong per hektar. Perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dengan konsentrasi PGPR 15 ml l⁻¹ menghasilkan jumlah polong yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan 10 ton ha⁻¹ tanpa PGPR (Tabel 7). Banyaknya jumlah polong disebabkan oleh pupuk kandang disertai dengan penambahan PGPR mampu membantu proses dekomposisi pada pupuk kandang yang dapat meningkatkan unsur hara pada tanah sehingga tanaman dapat lebih mudah menyerap unsur hara (Rohmawati, 2015). PGPR merupakan bakteri aktif yang mengkoloni akar tanaman dan memiliki tiga peran utama yaitu sebagai biostimulan,

biofertilizer dan bioprotektan. Pupuk kandang memberikan nutrisi bagi bakteri PGPR yang bermanfaat dalam proses kehidupan bakteri serta sebagai pemacu dalam melakukan aktivitas bakteri dan mikroorganisme pada PGPR sehingga mampu bertahan pada lingkungan rizosfer dalam tanah.

Perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dan konsentrasi PGPR 15 ml l⁻¹ menghasilkan bobot polong yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dan tanpa PGPR. Perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dan 15 ml l⁻¹ tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dan 10 ml l⁻¹ (Tabel 8, 9 dan 10). Menurut Nababan *et al.* (2021), pupuk kandang memberi tambahan unsur N, P dan K yang lebih tinggi sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif yang mempengaruhi hasil tanaman. Selain itu semakin tinggi unsur hara nitrogen yang diberikan akan berdampak pada proses pengisian buah semakin tinggi ketersediaan nitrogen hal ini akan menyebabkan buah semakin panjang (Setiawan *et al.*, 2021). Oleh karena itu ketersediaan unsur hara sangat berpengaruh terhadap pengisian buah karena tanaman memerlukan unsur hara untuk proses fotosintesis yang kemudian akan menghasilkan karbohidrat, lemak, protein dan mineral yang akan ditranslokasikan ke organ penyimpanan seperti buah (Muldiana dan Rosdiana, 2017). Semakin tinggi kadar nitrogen pada jaringan memacu pertumbuhan tanaman, sehingga berpengaruh terhadap tinggi tanaman, diameter batang tanaman, jumlah daun lebih banyak, daun akan tumbuh besar dan memperluas permukaannya. Pupuk kandang memiliki peranan yang sangat penting yaitu dapat dilihat dari segi fisik, kimia dan biologi. Hal tersebut sejalan dengan Husnihuda (2017), yang menyatakan bahwa penggunaan PGPR dapat bermanfaat untuk kesuburan tanah yang diakibatkan oleh bakteri yang terkandung dalam PGPR dapat mengaktifkan mikroorganisme yang berada di tanah yang menyebabkan bahan organik dapat terdekomposisi akibat aktivitas mikroorganisme pengurai. Tersedianya mikroorganisme dalam tanah berpengaruh pada tingkat kesuburan tanah, karena mikroorganisme memegang peranan penting dalam proses pelapukan bahan organik bagi tanaman. Dengan adanya kedua faktor menguntungkan tersebut maka pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi semakin meningkat dikarenakan tanaman dapat menyerap unsur hara dengan maksimal (Hidayati dan Armaini, 2015).

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman Akibat Perlakuan Dosis Pupuk Kandang dan Konsentrasi PGPR

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada Umur Pengamatan			
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst
Dosis Pupuk Kandang (ton ha ⁻¹)				
0	12,19 a	20,75 a	30,83 a	35,18 a
5	14,29 ab	22,68 ab	33,90 ab	39,74 ab
10	15,39 b	24,71 b	36,86 b	43,43 b
BNJ 5%	2,25	3,03	3,56	5,62
Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)				
0	12,73 a	21,01 a	31,41 a	36,59 a
5	13,78 ab	22,57 ab	33,73 ab	38,14 ab
10	14,10 ab	22,93 ab	35,12 ab	40,39 ab
15	15,23 b	24,34 b	35,21 b	42,68 b
BNJ 5%	2,37	3,18	3,73	5,90

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun Akibat Interaksi antar Perlakuan Dosis Pupuk Kandang dan Konsentrasi PGPR

Umur Pengamatan (HST)	Perlakuan	Jumlah Daun (helai)			
		Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)			
		0	5	10	15
Dosis Pupuk Kandang (ton ha ⁻¹)					
14	0	3,50 a	4,25 ab	4,50 ab	4,50 ab
	5	4,25 ab	4,50 ab	4,75 ab	7,00 cd
	10	5,75 bc	6,75 cd	7,25 cd	7,75 d
	BNJ 5 %	1,80			
21	0	7,17 a	8,17 ab	8,50 ab	8,58 ab
	5	8,00 ab	8,92 ab	9,00 ab	9,67 bc
	10	9,50 bc	9,75 bc	11,33 cd	12,75 d
	BNJ 5 %	1,93			
28	0	14,00 a	14,83 ab	15,75 abc	16,17 abc
	5	16,25 abc	17,83 abc	18,00 bc	18,83 cd
	10	17,83 abc	19,08 cd	22,25 de	24,50 e
	BNJ 5 %	3,86			
35	0	20,42 a	21,17 ab	22,67 abcd	23,00 bcd
	5	22,17 abc	24,50 cd	24,75 d	25,00 de
	10	24,67 d	25,00 de	27,33 ef	29,42 f
	BNJ 5 %	2,48			

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam.

Tabel 3. Rerata Jumlah Cabang Akibat Interaksi antar Perlakuan Dosis Pupuk Kandang dan Konsentrasi PGPR.

Umur Pengamatan (HST)	Perlakuan	Jumlah Cabang (cabang)			
		Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)			
		0	5	10	15
	Dosis Pupuk Kandang (ton ha ⁻¹)				
14	0	0,50 a	0,75 ab	0,83 abc	0,83 abc
	5	0,75 ab	0,92 abc	0,92 abc	1,75 de
	10	1,25 bcd	1,42 cde	1,75 de	2,00 e
	BNJ 5 %	0,65			
21	0	1,67 a	2,08 ab	2,17 ab	2,25 ab
	5	2,00 ab	2,33 ab	2,50 b	2,58 bc
	10	2,50 b	2,58 bc	3,33 cd	3,92 d
	BNJ 5 %	0,76			
28	0	4,33 a	4,83 ab	5,25 abc	5,33 abc
	5	5,42 abc	5,83 bc	6,00 bc	6,17 bcd
	10	5,83 bc	6,25 cd	7,42 de	8,17 e
	BNJ 5 %	1,33			
35	0	7,00 a	7,17 ab	7,33 ab	7,67 bcd
	5	7,42 abc	8,17 de	8,25 de	8,33 e
	10	8,00 cde	8,08 de	8,50 ef	9,08 f
	BNJ 5 %	0,65			

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam.

Tabel 4. Rerata Luas Daun Akibat Interaksi antar Perlakuan Dosis Pupuk Kandang dan Konsentrasi PGPR.

Umur Pengamatan (HST)	Perlakuan	Luas Daun (m ²)			
		Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)			
		0	5	10	15
	Dosis Pupuk Kandang (ton ha ⁻¹)				
14	0	64,02 a	67,62 ab	67,78 ab	68,78 ab
	5	66,00 a	69,33 ab	77,08 abc	91,93 cd
	10	82,75 bcd	85,52 cd	86,68 cd	98,94 d
	BNJ 5 %	16,11			
21	0	108,72 a	117,61 ab	121,08 abc	132,33 abc
	5	132,48 abc	155,69 abcd	159,96 bcd	166,78 cd
	10	158,52 bcd	188,62 de	224,83 ef	241,42 f
	BNJ 5 %	49,13			
28	0	678,15 a	683,20 ab	692,82 ab	696,61 ab
	5	705,08 ab	819,94 abc	951,53 bcd	959,25 bcd
	10	824,20 abc	866,11 abc	1029,23 cd	1124,13 d
	BNJ 5 %	235,89			
35	0	1130,34 a	1228,26 ab	1332,37 abc	1343,50 abc
	5	1241,82 ab	1726,13 abcd	1770,64 abcd	2035,83 cd
	10	1650,18 abcd	1899,39 bcd	2314,85 de	2822,39 e
	BNJ 5 %	711,45			

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam.

Tabel 5. Rerata Bobot Segar Tanaman Akibat Perlakuan Dosis Pupuk Kandang dan Konsentrasi PGPR.

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman (g) pada Umur Pengamatan			
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst
Dosis Pupuk Kandang (ton ha ⁻¹)				
0	1,77 a	5,88 a	14,88 a	24,24 a
5	2,71 ab	7,41 ab	17,82 ab	32,49 ab
10	3,20 b	10,03 b	19,61 b	41,48 b
BNJ 5%	1,20	3,08	3,24	11,58
Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)				
0	1,96 a	6,31 a	15,38 a	26,92 a
5	2,36 ab	6,97 ab	17,09 ab	30,70 ab
10	3,29 b	7,89 ab	18,31 ab	33,94 ab
15	2,63 ab	9,92 b	18,97 b	39,38 b
BNJ 5 %	1,26	3,24	3,39	12,14

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam.

Tabel 6. Rerata Bobot Kering Tanaman Akibat Perlakuan Dosis Pupuk Kandang dan Konsentrasi PGPR.

Perlakuan	Bobot Kering Tanaman (g) pada Umur Pengamatan			
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst
Dosis Pupuk Kandang (ton ha ⁻¹)				
0	0,48 a	0,88 a	5,86 a	10,21 a
5	0,70 ab	1,40 ab	7,25 ab	13,04 ab
10	0,84 b	2,51 b	9,25 b	16,77 b
BNJ 5%	0,34	1,18	2,41	4,48
Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)				
0	0,42 a	1,06 a	6,52 a	10,61 a
5	0,68 ab	1,33 ab	6,60 a	11,98 ab
10	0,80 b	1,69 ab	7,54 ab	13,73 ab
15	0,80 b	2,30 b	9,14 b	17,04 b
BNJ 5 %	0,36	1,23	2,52	4,70

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam.

Tabel 7. Rerata Jumlah Polong Per Tanaman Akibat Interaksi antar Perlakuan Dosis Pupuk Kandang dan Konsentrasi PGPR

Perlakuan	Jumlah Polong (polong tanaman ⁻¹)			
	Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)			
	0	5	10	15
Dosis Pupuk Kandang (ton ha ⁻¹)				
0	20,55 a	22,33 ab	22,72 ab	24,28 bc
5	23,95 bc	26,66 cd	28,56 de	28,86 de
10	25,61 bcd	28,28 de	31,11 ef	33,61 f
BNJ 5 %		3,35		

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam.

Tabel 8. Rerata Bobot Polong Per Tanaman Akibat Interaksi antar Perlakuan Dosis Pupuk Kandang dan Konsentrasi PGPR.

Perlakuan	Bobot Polong Per Tanaman (g tanaman ⁻¹)			
	Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)			
	0	5	10	15
Dosis Pupuk Kandang (ton ha ⁻¹)				
0	84,30 a	100,06 ab	109,71 bc	119,07 bcde
5	116,04 bcd	122,11 cde	124,53 cde	130,77 de
10	121,36 cde	139,09 ef	154 fg	163,46 g
BNJ 5 %	20,39			

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam.

Tabel 9. Rerata Bobot Polong Per Petak (1,44 m²) Akibat Interaksi antar Perlakuan Dosis Pupuk Kandang dan Konsentrasi PGPR.

Perlakuan	Bobot Polong Per Petak (kg petak ⁻¹)			
	Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)			
	0	5	10	15
Dosis Pupuk Kandang (ton ha ⁻¹)				
0	1,21 a	1,28 ab	1,60 abc	1,62 abc
5	1,61 abc	2,03 abcd	2,50 cd	2,52 d
10	2,14 bcd	2,59 d	3,67 e	3,70 e
BNJ 5 %	0,89			

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam.

Tabel 10. Rerata Bobot Polong Per Hektar Akibat Interaksi antar Perlakuan Dosis Pupuk Kandang dan Konsentrasi PGPR.

Perlakuan	Bobot Polong Per Hektar (ton ha ⁻¹)			
	Konsentrasi PGPR (ml l ⁻¹)			
	0	5	10	15
Dosis Pupuk Kandang (ton ha ⁻¹)				
0	6,70 a	7,09 ab	8,91 abc	8,99 abc
5	8,95 abc	11,26 abcd	13,86 cd	14,02 d
10	11,91 bcd	14,41 d	20,38 e	20,53 e
BNJ 5 %	4,96			

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perlakuan pupuk kandang yang disertai dengan PGPR mampu memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan tanpa pupuk kandang dan tanpa PGPR. Perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dan konsentrasi

PGPR 10 ml l⁻¹ atau 15 ml l⁻¹ mampu menghasilkan bobot polong per hektar yang tinggi sebesar 20,38 ton ha⁻¹ atau 20,53 ton ha⁻¹. Perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dan konsentrasi PGPR 15 ml l⁻¹ mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, dibandingkan tanpa pupuk kandang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahemad, M., and M. Kibret. 2014.** Mechanisme and applications of plant growth promoting rhizobacteria: current perspective. *Journal of King Saud University – Science* 26(1): 1-20.
- Cummings. P. S. 2009.** The application of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in
- Husnihuda, M. I., R. Sarwitri dan Y. E. Susilowati. 2017.** Respon pertumbuhan dan hasil kubis bunga (*Brassica oleracea* var. Botrytis, L.) pada pemberian PGPR akar bambu dan komposisi media tanam. *J. Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 2(1):13-16.
- Iswati. R. 2012.** pengaruh dosis formula PGPR asal perakaran bambu terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lyopersicum* syn). *J. Agroekoteknotropika* 1(1):9-12.
- Mahdiannoor., Murjani dan Isma. 2019.** Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada pemberian berbagai dosis pupuk kandang kotoran sapi dan pgpr akar bambu. *J. Sains STIPER Amuntai* 10(2): 93-101.
- Muldiana, S., dan R. Rosdiana. 2017.** Respon tanaman terong (*Solanum malongena* L.) terhadap interval pemberian pupuk organik cair dengan interval waktu yang berbeda. *J. Agrosains* 8(2): 155–162.
- Nababan, Y. L. R., D. Wati dan M. I. Pinem. 2021.** Pengaruh pupuk kandang sapi dan giberlin terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *J. Agrotekda* 5(1): 231-246.
- Novriani., N. Dewi dan A. P. Sari. 2019.** Pemanfaatan pupuk organik plus untuk mengefisiensikan pupuk npk dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *J. Lansium* 1(1): 14-52.
- Nurlisan, N., A. Rasyad dan S. Yuseva. 2013.** Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Ilmiah* 2(2):138-144.
- Podile, A. R., R. V. N. R. Vukanti, A. Sravani, S. Kalam, S. Dutta, P. Durgeshwar and V. P. Rao. 2014.** Root colonization and quorum sensing are the driving forces of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) for growth promotion. *proc indian natn sci acad* 80(2):407-413.
- Rihana, S. 2013.** Pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) pada berbagai dosis pupuk kotoran kambing dan konsentrasi zat pengatur tumbuh dekamon. *J. Protan* 1(4): 369-376.
- Setiawan, E.B., dan R. Herdianto. 2018.** Penggunaan smartphone danroid sebagai alat analisis kebutuhan kdanungan nitrogen pada tanaman padi. *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.* 7(3). doi: 10.22146/jnteti.v7i3.435.
- Shinta, N. D., dan S. N. Wiyono. 2017.** analisis risiko produksi baby buncis pada kelompok tani di kabupaten bandung barat. *JISPO.* 7(2): 121-136.
- Upenji, R., E. Umirambe, E. Lobo, E. Abineno, P. Zamukulu, P. B. Mushagalusa and D. M. M. Katunga. 2020.** improve common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) yield through cattle manure in nioka region, ituri province, drc. open access library j. 7: e6610.
<https://doi.org/10.4236/oalib.1106610>
- Zaidi, A., E. Ahmad, M. S. Khan, S. Saif and A. Rizvi. 2015.** Role of plant growth promoting rhizobacteria in sustainable production of vegetables: current perspective. *Sci. Hortic.* 193(31): 231–239.