

Pengaruh Konsentrasi Urin Kelinci dan PGPR Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tegak

Effect of Rabbit Urine Concentration and PGPR on Growth and Yield of Upright Beans

Arsa Bella Cahyadi

Universitas Mercu Buana Yogyakarta, E-mail: arsabella19@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to obtain the most appropriate concentration of rabbit urine and PGPR in providing the best growth and yield of upright bean. This research was conducted from February to April 2023 in Ngadirojo Village, Secang District, Magelang Regency at an altitude of 450 masl, latosol soil type with a pH of 5.8 - 6.0 and using a complete group randomised design consisting of 2 (factors) namely: 4 levels of rabbit urine concentration: (K0: 0 mL/L), (K1: 50 mL/L), (K2: 100 mL/L), (K3: 150 mL/L), and PGPR concentration of 4 levels: (P0: 0 mL/L), (P1: 6.5 mL/L), (P2: 12.5 mL/L), (P3: 18.5 mL/L). There was no interaction in the treatment of rabbit urine concentration and PGPR on the growth and yield of upright bean, especially in the parameters of plant dry weight and pod weight per hectare. The treatment of rabbit urine concentration of 0 mL/L, 50 mL/L, and 100 mL/L on the parameter of plant dry weight, showed significant differences and produced the highest mean. On the parameter of pod weight per hectare, the treatment of 50 mL/L and 100 mL/L rabbit urine concentration also showed significant differences and produced the highest mean value.

Key words: Upright bean, rabbit urin POC, PGPR

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi urin kelinci dan PGPR yang paling tepat dalam memberikan pertumbuhan dan hasil buncis tegak yang terbaik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2023 di Desa Ngadirojo, Kecamatan Secang, Kabupaten Magelang pada ketinggian tempat 450 mdpl, jenis tanah latosol dengan pH 5,8 – 6,0 dan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap yang terdiri dari 2 (faktor) yaitu : konsentrasi urin kelinci 4 taraf : (K0: 0 mL/L), (K1: 50 mL/L), (K2: 100 mL/L), (K3: 150 mL/L), dan konsentrasi PGPR 4 taraf : (P0: 0 mL/L), (P1: 6,5 mL/L), (P2 : 12,5 mL/L), (P3: 18,5 mL/L). Tidak terjadi interaksi pada perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci dan PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil buncis tegak, terutama pada parameter berat kering tanaman dan bobot polong per hektar. Perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci 0 mL/L, 50 mL/L, dan 100 mL/L pada parameter berat kering tanaman, menunjukkan perbedaan nyata dan menghasilkan purata tertinggi. Pada parameter bobot polong per hektar, perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci 50 mL/L dan 100 mL/L juga menunjukkan perbedaan nyata dan menghasilkan nilai purata tertinggi.

Kata kunci: Buncis tegak, POC urin kelinci, PGPR

1. Pendahuluan

Buncis (*Phaseolus vulgaris*, L.) merupakan salah satu jenis sayuran polong yang berperan penting dalam meningkatkan mutu gizi masyarakat. Buncis memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, dalam setiap 100 g polong buncis mengandung 35 kalori; 2,40 g protein; 0,20 g lemak; 7,70 g karbohidrat; 6,50 g kalsium; 4,40 g fosfor; 1,20 g serat; 1,10 g Besi; vitamin A 630 SI; vitamin B1 0,08 mg; vitamin B2 0,10 mg; vitamin B3 0,70 mg; vitamin C 19 mg dan air 89 g (Cahyono, 2014).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2019) di Indonesia pada tahun 2018, produksi kacang buncis sebesar 304.445 ton lalu pada tahun 2019 produksi buncis sebesar 299.311 ton. Dapat dilihat pada data statistik tersebut, bahwa produksi buncis di Indonesia mengalami penurunan. Kenyataannya, kebutuhan buncis di kalangan konsumen terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan pertumbuhan penduduk. Penurunan produksi ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya lahan pertanian yang semakin berkurang akibat alih fungsi lahan, kualitas tanah yang menurun akibat terlalu banyak input anorganik, minimnya penerapan teknologi pertanian dalam budidaya dan permasalahan lainnya.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman buncis yaitu dengan cara pemberian pupuk organik cair. Penggunaan pupuk organik cair mampu menjadi salah satu solusi dalam mengurangi aplikasi pupuk anorganik yang berlebihan. Pupuk organik cair mengandung bahan organik yang mampu memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah (Amilia dan Sugianta, 2011). Salah satu bahan yang dapat dibuat pupuk organik cair yaitu dengan urin kelinci. Pupuk organik cair urin kelinci dapat meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme dalam tanah yang aktif merombak dan melepaskan unsur hara dalam proses pelapukan, sehingga proses dekomposisi akan menggabungkan butir-butir tanah lepas yang menyebabkan daya serap air menjadi lebih baik. Pemberian POC urin kelinci mampu menyediakan hara sehingga meningkatkan kandungan unsur hara dan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Rasyid, 2017).

Pupuk organik cair yang berasal dari urin kelinci mempunyai kandungan unsur hara yang cukup tinggi yaitu N 4%, P₂O₅ 2,8%, dan K₂O 1,2% relatif lebih tinggi daripada kandungan unsur hara pada sapi (N 1,21%, P₂O₅ 0,65%, K₂O 1,6%) dan kambing (N 1,47%, P₂O₅ 0,05%, K₂O 1,96%). Pupuk dari urin kelinci memiliki kandungan bahan organik C/N 10–

12% dan pH 6,47–7,52. Manfaat pupuk organik dari urin kelinci yaitu membantu meningkatkan kesuburan tanah serta meningkatkan produktivitas tanaman (Priyatna, 2011).

Produktivitas buncis juga dapat ditingkatkan dengan menggunakan biofertilizer salah satunya adalah Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR). Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan bakteri yang hidup dan berkembang di daerah perakaran tanaman, kelompok bakteri pada PGPR dapat merangsang pertumbuhan tanaman, sehingga produksi tanaman meningkat (Soenandar dan Tjahjono, 2013). Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan bakteri yang aktif mengkoloni akar tanaman dengan memiliki tiga peran utama bagi tanaman yaitu sebagai biofertilizer, PGPR mampu mempercepat proses pertumbuhan tanaman melalui percepatan penyerapan unsur hara, sebagai biostimulan, PGPR dapat memacu pertumbuhan tanaman melalui produksi fitohormon dan sebagai bioprotektan, PGPR melindungi tanaman dari patogen.

Plant Growth Promoting Rhizobacteria dapat dijadikan sebagai salah satu cara untuk mengembalikan kesuburan tanah karena beberapa bakteri dari kelompok bakteri penambat nitrogen seperti genus *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Azotobacter* dan bakteri pelarut fosfat seperti genus *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Bacterium*, dan *Mycobacterium* (Biswas dkk., 2000).

Penggunaan urin kelinci dan PGPR diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman buncis dikarenakan manfaat dari urin kelinci ini diharapkan sebagai pupuk, mampu untuk mencukupi kebutuhan nutrisi bagi tanaman buncis sedangkan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman, bioprotektan dan sebagai biostimulan untuk tanaman buncis. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk melihat interaksi antara konsentrasi POC dan PGPR yang digunakan.

1.1 Tujuan Penelitian

- a. Mempelajari ada tidaknya interaksi antara konsentrasi POC urin kelinci dan PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil buncis tegak
- b. Mendapatkan konsentrasi urin kelinci dan konsentrasi PGPR paling tepat yang memberikan pertumbuhan dan hasil buncis tegak yang terbaik.

2. Bahan dan Metode Penelitian

1.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2023 di Desa Ngadirojo, Kecamatan Secang, Kabupaten Magelang pada ketinggian tempat 450 mdpl, jenis tanah latosol dengan pH 5,8 – 6,0.

1.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cangkul, gunting, meteran, penggaris, sprayer, gembor, ember, gelas ukur plastik, ajir, timbangan dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih tanaman buncis varitas Balitsa 1, air, PGPR akar bambu yang diambil dengan proses isolasi, urin kelinci, pupuk kandang kambing, tali rafia, mulsa plastik hitam perak, plastik dan kertas label.

1.1 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lapang dengan menggunakan rancangan faktorial yang disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) , dengan dua faktor perlakuan dan diulang tiga kali sebagai blok. Faktor tersebut yaitu:

- a. Konsentrasi urin kelinci (K), dengan taraf sebagai berikut : K0: 0 mL/L, K1: 50 mL/L, K2: 100 mL/L dan K3: 150 mL/L.
- b. Konsentrasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (P), dengan taraf sebagai berikut:
P0: 0 mL/L, P1: 6,5 mL/L, P2: 12,5 mL/L dan P3: 18,5 mL/L.

Sehingga diperoleh enam belas kombinasi perlakuan, yaitu :

K0P0	K1P0	K2P0	K3P0
K0P1	K1P1	K2P1	K3P1
K0P2	K1P2	K2P2	K3P2
K0P3	K1P3	K2P3	K3P3

Keterangan:

K0P0 : Konsentrasi urin kelinci 0 mL/L dan konsentrasi PGPR 0 mL/L

K0P1 : Konsentrasi urin kelinci 0 mL/L dan konsentrasi PGPR 6,5 mL/L

K0P2 : Konsentrasi urin kelinci 0 mL/L dan konsentrasi PGPR 12,5 mL/L

K0P3 : Konsentrasi urin kelinci 0 mL/L dan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L

K1P0 : Konsentrasi urin kelinci 50 mL/L dan konsentrasi PGPR 0 mL/L

- K1P1 : Konsentrasi urin kelinci 50 mL/L dan konsentrasi PGPR 6,5 mL/L
- K1P2 : Konsentrasi urin kelinci 50 mL/L dan konsentrasi PGPR 12,5 mL/L
- K1P3 : Konsentrasi urin kelinci 50 mL/L dan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L
- K2P0 : Konsentrasi urin kelinci 100 mL/L dan konsentrasi PGPR 0 mL/L
- K2P1 : Konsentrasi urin kelinci 100 mL/L dan konsentrasi PGPR 6,5 mL/L
- K2P2 : Konsentrasi urin kelinci 100 mL/L dan konsentrasi PGPR 12,5 mL/L
- K2P3 : Konsentrasi urin kelinci 100 mL/L dan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L
- K3P0 : Konsentrasi urin kelinci 150 mL/L dan konsentrasi PGPR 0 mL/L
- K3P1 : Konsentrasi urin kelinci 150 mL/L dan konsentrasi PGPR 6,5 mL/L
- K3P2 : Konsentrasi urin kelinci 150 mL/L dan konsentrasi PGPR 12,5 mL/L
- K3P3 : Konsentrasi urin kelinci 150 mL/L dan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L

1.2 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam pada taraf 5% untuk mengetahui adanya beda nyata dari perlakuan yang diamati. Apabila berbeda nyata kemudian dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tinggi tanaman (cm)

a. Tinggi tanaman buncis pada umur 14 hari (cm)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POCurin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan terjadi interaksi dan memberikan perbedaan nyata terhadap variabel tinggi tanaman buncis tegak umur 14 hari (Tabel 1).

Tabel 1. Tinggi tanaman buncis tegak umur 14 hari (cm) pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	P0 (0mL/L)	PGPR			PURATA (K)
		P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5 mL/L)	
K0(0 mL/L)	13,83 ef	12,67 bcde	11,17 a	14,58 fg	13,06
K1(50 mL/L)	10,92 a	13,00 bcde	11,96 ab	13,50 cdef	12,34
K2(100 mL/L)	13,08 bcde	13,50 cdef	15,67 g	13,71 def	13,99

K3(150 mL/L)	12,25 abc	13,17 bcde	12,25 abc	12,58 bcd	12,56
PURATA (P)	12,52	13,08	12,76	13,59	+

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanya pada nilai DMRT 5%

Hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5 % menunjukkan adanya interaksi perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan tinggi tanaman dengan purata tertinggi adalah perlakuan konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 12,5 mL/L (P2) menghasilkan purata sebesar 15,67 cm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali dengan (K0) konsentrasi urin kelinci 0 mL/L dan (P3) konsentrasi PGPR 18,5 mL/L.

b. Tinggi tanaman buncis pada umur 21 hari (cm)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POCurin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, tidak menunjukkan adanya interaksi dan perbedaan nyata terhadap variabel tinggi tanaman tegak umur 21 hari (Tabel 2).

Tabel 2. Tinggi tanaman buncis tegak umur 21 hari (cm) pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5 mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	18,32	17,70	16,13	18,00	17,54 a
K1(50 mL/L)	15,76	17,87	17,15	17,66	17,11 a
K2(100 mL/L)	18,45	18,50	20,92	18,04	18,98 a
K3(150 mL/L)	17,23	17,75	16,92	17,53	17,36 a
PURATA (P)	17,44 p	17,96 p	17,78 p	17,81 p	-

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanya berdasarkan uji F taraf 5%.

c. Tinggi tanaman buncis pada umur 28 hari (cm)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POCurin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan terjadi interaksi dan memberikan perbedaan nyata terhadap variabel tinggi tanaman buncis tegak umur 28 hari (Tabel 3).

Tabel 3. Tinggi tanaman buncis tegak umur 28 hari (cm) pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0 mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5 mL/L)	P3 (18,5 mL/L)	
K0(0 mL/L)	23,80 ab	23,19 ab	21,52 a	23,40 ab	22,98
K1(50 mL/L)	21,24 a	23,35 ab	22,63 ab	23,18 ab	22,60
K2(100 mL/L)	23,93 b	23,98 b	26,40 c	23,54 ab	24,46
K3(150 mL/L)	22,71 ab	23,23 ab	22,39 ab	23,01 ab	22,84
PURATA (P)	22,92	23,43	23,24	23,28	+

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanya pada nilai DMRT 5%.

Hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5 % menunjukkan adanya interaksi dan perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan tinggi tanaman umur 28 hari dengan purata tertinggi adalah perlakuan kombinasi konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 12,5 mL/L (P2) menghasilkan purata sebesar 26,40 cm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan terjadinya interaksi dan berperbedaan nyata pada variabel tinggi tanaman dari pengamatan umur 14 hari dan umur 28 hari setelah tanam, menunjukkan bahwa pada pemberian konsentrasi urin kelinci dan PGPR memberikan perbedaan nyata pada pertumbuhan tanaman buncis tegak. Keadaan tersebut tentunya dipengaruhi oleh unsur N yang terkandung pada urin kelinci sebagaimana pernyataan Priyatna (2011), pupukorganik cair yang berasal dari urin kelinci mempunyai kandungan unsur hara yang cukup tinggi yaitu N 4%, P₂O₅ 2,8%, dan K₂O 1,2% relatif lebih tinggi daripada kandungan unsur hara pada sapi (N 1,21%, P₂O₅ 0,65%, K₂O 1,6%) dan kambing (N 1,47%, P₂O₅ 0,05%, K₂O 1,96%).

Pupuk organik cair urin kelinci memiliki kandungan bahan organik C/N 10–12%. Manfaat pupuk organik dari urin kelinci yaitu membantu meningkatkan kesuburan tanah serta meningkatkan produktivitas tanaman. Hal ini unsur hara N diperlukan tanaman pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman, yang mana berpengaruh pada tinggi tanaman.

Nitrogen merupakan penyusun utama protein, klorofil, dan auksin. Sesuai dengan pendapat Imelda Anastasia dkk. (2014), bahwa nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil dan auksin. Protein yang tersusun dari nitrogen jika jumlahnya melimpah akan meningkatkan pertumbuhan. Sel akan membelah, berdiferensiasi dan menjadi lebih banyak sehingga tanaman akan bertambah tinggi.

Pada tabel telah menunjukkan interaksi dan berbedaan nyata dalam menghasilkan tinggi tanaman dengan nilai purata tertinggi adalah kombinasi perlakuan konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 12,5 mL/L (K2). Hal ini terjadi dikarenakan adanya interaksi antara urin kelinci dan PGPR dimana urin kelinci sebagai unsur hara atau nutrisi untuk tanaman sehingga kebutuhan hara dapat tersedia didalam tanah, sedangkan peran PGPR, selain untuk merangsang ZPT tapi juga untuk mempercepat proses penyerapan unsurhara dan perombakan bahan organik yang ada dalam media tanam secara optimal. Seperti yang dikemukakan oleh Yolanda dkk. (2011) dalam Rahni (2012) fungsi PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dibagi dalam tiga kategoriyaitu: sebagai pemacu/perangsang pertumbuhan (biostimulan) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh (fitohormon) seperti IAA (auksin), giberelin, sitokinin dan etilen dalam lingkungan akar, sebagai penyedia hara (biofertilizer) dengan menambat unsur N (nitrogen) dari udara dan melarutkan hara P (fosfor) yang terikat di dalam tanah. ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) atau fitohormon auksin dan giberelin sama – sama berfungsi untuk pemanjangan sel sehingga diduga salah satu yang telah memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan panjang akar (Dewi, 2008 dalam Iswati, 2012).

3.2 Jumlah daun per tanaman (helai)

a. Jumlah daun tanaman buncis umur 14 hari (helai)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POC urin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan terjadi interaksi dan memberikan perbedaan nyata terhadap variabel jumlah daun tanaman buncis tegak umur 14 hari (helai) pada pemberian konsentrasi POC urin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah daun tanaman buncis tegak umur 14 hari pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0 mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5 mL/L)	
K0(0 mL/L)	11,17 abc	12,42 cde	11,42 abc	12,75 cde	11,94
K1(50 mL/L)	13,58 e	12,42 cde	11,17 abc	11,08 abc	12,06
K2(100 mL/L)	12,42 cde	12,25 bcde	13,50 de	13,00 cde	12,79
K3(150 mL/L)	12,17 abcd	10,67 ab	9,50 a	12,83 cde	11,29
PURATA (P)	12,33	11,94	11,40	12,42	+

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanya pada nilai DMRT

Hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5 % menunjukkan adanya interaksi dan perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan jumlah dengan purata tertinggi adalah perlakuan konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 12,5 mL/L (P2) dan perlakuan konsentrasi urin kelinci 50 mL/L (K1) dengan konsentrasi PGPR 0 mL/L (P0) menghasilkan purata tertinggi masing- masing sebesar 13,50 dan 13,58 helai, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K0P1, K0P3, K1P1, K2P0, K2P1, K2P3, dan K3P3.

b. Jumlah daun tanaman buncis umur 21 hari (helai)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POC urin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan tidak terdapat interaksi dan perbedaan nyata terhadap variabel jumlah daun tanaman buncis tegak umur 21 hari (Tabel 5).

Tabel 5. Jumlah daun tanaman buncis tegak umur 21 hari pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	16,42	17,25	16,00	17,83	16,88 a
K1(50 mL/L)	18,58	17,42	16,92	16,33	17,31 a

K2(100 mL/L)	16,83	17,00	19,00	17,67	17,63 a
K3(150 mL/L)	17,17	16,67	14,83	16,92	16,40 a
PURATA (P)	17,25 p	17,08 p	16,69 p	17,19 p	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji F 5.

c. Jumlah daun tanaman buncis umur 28 hari (helai)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POCurin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan tidak terdapat interaksi dan perbedaan nyata terhadap variabel jumlah daun tanaman buncis tegak umur 28 hari (Tabel 6).

Tabel 6. Jumlah daun tanaman buncis tegak umur 28 hari pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	20,42	21,25	20,00	21,83	20,88 a
K1(50 mL/L)	22,58	21,42	20,92	20,33	21,31 a
K2(100 mL/L)	20,83	21,00	23,00	21,67	21,63 a
K3(150 mL/L)	21,17	20,67	18,83	20,92	20,40 a
PURATA (P)	21,25 p	21,08 p	20,69 p	21,19 p	-

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanyata berdasarkan uji F 5%

Pada variabel pengamatan jumlah daun umur 14 hst telah terjadi interaksi dan berperbedaan nyata, dalam tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan tinggi tanaman dengan purata tertinggi adalah perlakuan konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 12,5 mL/L (P2) sebesar 40,50 helai . Hal tersebut karena pengaruh pemberian urin kelinci yang mampu menyediakan hara untuk menunjang pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan produksi tanaman. Urin kelinci merupakan cairan yang mampu memberikan suplai nitrogen yang cukup tinggi bagi tanaman, hal ini disebabkan oleh tingginya kadar nitrogen yang terdapat didalamnya. Lingga dan Marsono (2006), mengungkapkan bahwa peran utama nitrogen adalah mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, besar batang, dan

pembentukan daun. Selain itu, hal ini terjadi dikarenakan adanya interaksi antara urin kelinci dan PGPR dimana urin kelinci sebagai unsur hara atau nutrisi untuk tanaman sehingga kebutuhan hara dapat tersedia didalam tanah, sedangkan peran PGPR, selain untuk merangsang ZPT tapi juga untuk mempercepat proses penyerapan unsur hara dan perombakan bahan organik yang ada dalam media tanam secara optimal. Pupuk organik cair urin kelinci dapat meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme dalam tanah yang aktif merombak dan melepaskan unsur hara dalam proses pelapukan, sehingga proses dekomposisi akan menggabungkan butir - butir tanah lepas yang menyebabkan daya serap air menjadi lebih baik. Pemberian POC urin kelinci mampu menyediakan hara sehingga meningkatkan kandungan unsur hara dan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Rasyid, 2017).

3.3 Volume akar (mL)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POC urin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan tidak terdapat interaksi dan perbedaan nyata terhadap variabel volume akar (mL) tanaman buncis tegak, tetapi pada perlakuan pemberian konsentrasi POC urin kelinci 50 mL/L (K1) dan 100 mL/L (K2) menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan pemberian konsentrasi POC urin kelinci lainnya serta memberikan nilai purata tertinggi masing-masing sebesar 32,13 mL dan 31,23 mL. (Tabel 7)

Tabel 7. Volume akar (mL) tanaman buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	15,30	18,60	19,83	18,83	18,14 a
K1(50 mL/L)	28,80	34,23	31,47	34,03	32,13 b
K2(100 mL/L)	24,40	33,80	29,47	37,23	31,23 b
K3(150 mL/L)	30,87	27,42	24,30	27,80	27,60 b
PURATA (P)	24,84 p	28,51 p	26,27 p	29,47 p	-

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji F 5%

Pada variabel pengamatan volume akar dan umur berbunga, dari hasil analisis sidik

ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi di setiap perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci dan PGPR. Hal ini di duga bahwa kurangnya unsur fosfor pada tanah menyebabkan tanaman tidak mampu menyerap unsur hara. Meskipun jumlah unsur fosfor yang diangkut tanaman sedikit, akan tetapi karena efisiensi penggunaan fosfor dari pupuk sangat penting. Sesuai dengan pendapat Kartasapoetra dan Sutedjo (2015) menyatakan bahwa dengan tersedianya unsur hara fosfor, maka dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji, serta dapat meningkatkan produksi biji-bijian, sedangkan Gavras (1990) dalam penelitiannya menyatakan bahwa dengan tersedianya unsur fosfor telah terbukti efektif dalam hal perkembangan akar pada tahap pertama pertumbuhan dan memiliki efek positif pada hasil polong dan kualitas kacang buncis.

3.4 Berat segar per tanaman (g)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POCurin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan tidak terdapat interaksi dan perbedaan nyata terhadap variabel berat segar per tanaman (g) buncis tegak (Tabel 8), tetapi pada perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci

50 mL/L (K1) dan 100 mL/L (K2) menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci lainnya dan menghasilkan purata tertinggi masing-masing sebesar 46,82 dan 43,76 g. Selain itu, pada perlakuan pemberian konsentrasi PGPR 18,5 mL/L (P3) juga menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan pemberian konsentrasi PGPR lainnya dan menghasilkan purata tertinggi sebesar 40,61 g terhadap variabel berat segar per tanaman (g) buncis tegak. (Tabel 8)

Tabel 8. Berat segar per tanaman (g) buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	23,96	30,66	33,90	32,80	30,33 a
K1(50 mL/L)	47,18	44,98	47,98	47,14	46,82 b
K2(100 mL/L)	40,80	41,99	40,92	51,32	43,76 b
K3(150 mL/L)	27,83	27,50	27,50	31,17	28,50 a
PURATA (P)	34,94 p	36,28 p	37,58 pq	40,61 q	-

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbeda

nyata berdasarkan uji F 5%

3.5 Berat kering per tanaman (g)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POCurin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan tidak terdapat interaksi dan perbedaan nyata terhadap variabel berat kering per tanaman (g) tanaman buncis tegak tetapi pada perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci 0 mL/L (K0), 50 mL/L (K1), dan 100 mL/L (K2) menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci lainnya dan menghasilkan purata tertinggi masing-masing sebesar 5,42 g, 5,58 g dan 4,80 g. (Tabel 9)

Tabel 9. Berat kering per tanaman (g) buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	4,71	5,81	5,01	6,15	5,42 b
K1(50 mL/L)	6,05	4,33	5,48	6,46	5,58 b
K2(100 mL/L)	5,94	3,89	4,25	5,12	4,80 b
K3(150 mL/L)	1,76	1,77	1,37	2,22	1,78 a
PURATA (P)	4,61 p	3,95 p	4,03 p	4,99 p	-

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanya nyata berdasarkan uji F 5%

Hasil analisis sidik ragam untuk variabel pengamatan bobot segar dan bobot kering brangkasan tidak menunjukkan interaksi dalam perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci dan PGPR. Bobot segar tanaman menunjukkan besarnya kandungan air dan bahan organik yang terkandung dalam jaringan atau organ tanaman, bobot segara umumnya digunakan sebagai petunjuk yang memberikan ciri pertumbuhan. Sedangkan bobot kering merupakan indikasi keberhasilan pertumbuhan tanaman, karena bobot kering merupakan petunjuk adanya hasil fotosintesis bersih yang dapat diendapkan setelah kadar airnya dikeringkan. Bobot kering menunjukkan kemampuan tanaman dalam mengambil unsur hara dari media tanam untuk menunjang pertumbuhannya. Meningkatnya bobot kering tanaman berkaitan dengan metabolisme tanaman atau adanya kondisi

pertumbuhan tanaman yang lebih baik bagi berlangsungnya aktifitas metabolisme tanaman seperti fotosintesis. Dengan demikian semakin besar berat kering menunjukkan proses fotosintesis berlangsung lebih efisien (Kastono, et al.,2005).

3.5 Umur berbunga (hari)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POCurin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan tidak terdapat interaksi terhadap variabel umur berbunga (hari) tanaman buncis tegak tetapi padaperlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci 50 mL/L (K1) dan 100 mL/L (K2) menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci lainnya dan menghasilkan purata terendah masing-masing sebesar 29,67 dan 30,08 hari. (Tabel 10)

Tabel 10. Umur berbunga (hari) tanaman buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanamanbuncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0mL/)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	30,00	30,00	30,33	30,67	30,25 ab
K1(50 mL/L)	30,00	30,00	29,00	29,67	29,67 a
K2(100 mL/L)	30,67	30,33	29,67	29,67	30,08 a
K3(150 mL/L)	31,67	32,00	31,67	30,33	31,42 b
PURATA (P)	30,58 p	30,58 p	30,17 p	30,08 p	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanyata berdasarkan uji F 5%.

3.6 Jumlah polong per tanaman (buah)

a. Jumlah polong per tanaman (buah) panen pertama

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POCurin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan terjadi interaksi dan memberikan perbedaan nyata terhadap variabel jumlah polong per tanaman (buah) panen pertama tanaman buncis tegak (Tabel 11).

Tabel 11. Jumlah polong (buah) panen pertama per tanaman buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0 mL/L)	P1 (6,5mL/)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	

K0(0 mL/L)	8,00 a	8,00 a	9,33 ab	8,67 ab	8,50
K1(50 mL/L)	9,33 ab	8,67 ab	9,00 ab	10,67 b	9,42
K2(100 mL/L)	9,00 ab	8,33 ab	9,33 ab	13,33 c	10,00
K3(150 mL/L)	10,67 b	8,67 ab	9,00 ab	8,67 ab	9,25
PURATA (P)	9,25	8,42	9,17	10,33	+

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbeda nyata pada nilai DMRT 5%

Hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5 % menunjukkan adanya interaksi dan perbedaan nyata pada setiap perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P). Pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan jumlah polong (buah) panen pertama dengan purata tertinggi adalah perlakuan konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L (P3) menghasilkan purata sebesar 13,33 buah berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

b. Jumlah polong per tanaman (buah) panen kedua

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POC urin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan terjadi interaksi dan memberikan perbedaan nyata terhadap variabel jumlah polong per tanaman (buah) panen kedua tanaman buncis tegak (Tabel 12).

Tabel 12. Jumlah polong panen kedua per tanaman buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	8,00 a	8,33 ab	8,33 ab	8,00 a	8,17
K1(50 mL/L)	9,33 ab	8,67 ab	9,00 ab	10,67 bc	9,42
K2(100 mL/L)	9,00 ab	8,67 ab	8,67 ab	12,67 c	9,75
K3(150 mL/L)	10,67 bc	9,33 ab	9,00 ab	8,33 ab	9,33
PURATA (P)	9,25	8,75	8,75	9,92	+

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanyata pada nilai DMRT 5%.

Hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5 % menunjukkan adanya interaksi dan perbedaan nyata pada setiap perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci (K) dan

PGPR (P). Pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan jumlah polong (buah) panen kedua dengan purata tertinggi adalah perlakuan konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L (P3) menghasilkan purata sebesar 12,67 buah berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3P0 dan K1P3Total jumlah polong per tanaman (buah)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POC urin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan terjadi interaksi dan memberikan perbedaan nyata terhadap variabel total jumlah polong per tanaman (buah) tanaman buncis tegak (Tabel 13).

Tabel 13. Total jumlah polong per tanaman buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0 mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	16,00 a	16,33 a	17,67 ab	16,67 a	16,67
K1(50 mL/L)	18,67 ab	17,33 ab	18,00 ab	21,33 b	18,83
K2(100 mL/L)	18,00 ab	17,00 a	18,00 ab	26,00 c	19,75
K3(150 mL/L)	21,33 b	18,00 ab	18,00 ab	17,00 a	18,58
PURATA (P)	18,50	17,17	17,92	20,25	+

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanyata pada nilai DMRT 5%.

Hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5 % menunjukkan adanya interaksi dan perbedaan nyata pada setiap perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P). Pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan total jumlah polong (buah) dengan purata tertinggi adalah kombinasi perlakuan konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L (P3) menghasilkan purata sebesar 26 buah berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Jumlah polong per tanaman merupakan bagian dari fase generatif tanaman. Dalam analisis sidik ragam diketahui telah terjadi interaksi dalam perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci dan PGPR pada variabel pengamatan jumlah polong per tanaman.

Pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan jumlah polong dengan purata tertinggi pada total panen pertama dan kedua adalah perlakuan konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L (P3) menghasilkan purata sebesar 26 polong per tanaman. Hasil tersebut dapat terjadi dikarenakan kandungan unsur hara makro dan mikro pada urin kelinci sudah terpenuhi bagi tanaman buncis. Suatu tanaman akan tumbuh dengan baik apabila segala unsur hara yang dibutuhkan cukup tersedia dan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pembentukan polong unsur nitrogen dan posfor sangat penting dan tersedia cukup bagi tanaman. Menurut Yanto (2016), menyatakan bahwa unsur N merupakan komponen utama dalam proses sintesa protein. Apabila sintesa protein berlangsung baik akan berkorelasi positif terhadap pertumbuhan tanaman.

Kandungan unsur N dan P pada pupuk organik yang diberikan lebih banyak maka akan berdampak pada pembentukan polong dan biji yang lebih banyak. Unsur hara mikro merupakan unsur hara esensial sehingga harus selalu tersedia bagi tanaman walau dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit akan tetapi perannya tidak dapat digantikan oleh unsur hara lain. Unsur hara mikro berperan dalam pembentukan polong dan produksi tanaman. Selain itu hasil tersebut diduga karena bakteri yang ada pada PGPR dapat melarutkan pupuk P sehingga penyerapan unsur hara P menjadi maksimal. Menurut Lindung (2014) unsur hara P bermanfaat untuk memperbaiki pembungaan pembentukan buah dan mengurangi kerontokan buah. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Naikofi dan Rusae (2017) PGPR merupakan bakteri yang aktif mengkolonisasi akar tanaman yang berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil panen.

3.7 Panjang polong per tanaman (cm)

a. Panjang polong per tanaman (cm) panen pertama

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POCurin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan terjadi interaksi dan memberikan perbedaan nyata terhadap variabel panjang polong per tanaman (cm) panen pertama tanaman buncis tegak (Tabel 14).

Tabel 14. Panjang polong (cm) panen pertama tanaman buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0 mL/L)	P1 (6,5 mL/L)	P2 (12,5 mL/L)	P3 (18,5 mL/L)	
K0(0 mL/L)	10,51 abc	11,10 bcdef	10,58 abcd	11,66 bcdefg	10,96
K1(50 mL/L)	11,82 cdefg	12,04 efg	11,96 defg	12,36 fg	12,05
K2(100 mL/L)	11,88 cdefg	12,22 fg	11,55 bcdef	12,45 g	12,16
K3(150 mL/L)	11,89 cdefg	10,88 bcde	10,25 ab	9,13 a	10,54
PURATA (P)	11,52	11,70	11,08	11,40	+

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanya pada nilai DMRT 5%.

Hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5 % menunjukkan adanya interaksi perbedaan nyata pada setiap perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P). Pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan panjang polong (cm) panen pertama dengan purata tertinggi adalah perlakuan konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L (P3) menghasilkan purata sebesar 12,76 cm berbeda nyata dengan perlakuan K0P0, K0P1, K0P2, K2P2, K3P1, K3P2, dan K3P3 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

b. Panjang polong per tanaman (cm) panen kedua

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POC urin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan terjadi interaksi dan memberikan perbedaan nyata terhadap variabel panjang polong per tanaman (cm) panen kedua tanaman buncis tegak (Tabel 15).

Tabel 15. Panjang polong (cm) panen kedua tanaman buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0 mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	10,47 bc	11,29 bc	11,54 bc	11,42 bc	11,18

K1(50 mL/L)	11,92 bc	11,78 bc	11,43 bc	12,09 bc	11,80
K2(100 mL/L)	11,56 bc	12,25 bc	11,38 bc	12,42 c	11,79
K3(150 mL/L)	11,73 bc	10,83 bc	10,41 b	8,24 a	10,31
PURATA (P)	11,42	11,54	11,19	10,92	+

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanya pada nilai DMRT 5%.

Hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5% menunjukkan adanya interaksi dan perbedaan nyata pada setiap perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P). Pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan panjang polong (cm) panen kedua dengan purata tertinggi adalah perlakuan konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L (P3) menghasilkan purata sebesar 12,42 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi berbeda nyata dengan perlakuan K3P2 dan K3P3.

c. Rerata panjang polong per tanaman (cm)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POCurin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan terjadi interaksi dan memberikan perbedaan nyata terhadap variabel rerata panjang polong per tanaman(cm) panen tanaman buncis tegak (Tabel 16).

Tabel 16. Rerata panjang polong (cm) panen tanaman buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0 mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	10,50 abc	11,19 bcd	11,06 bcd	11,54 bcd	11,07
K1(50 mL/L)	11,87 bcd	11,91bcd	11,70 bcd	12,23cd	11,93
K2(100 mL/L)	11,73 bcd	12,24 cd	11,47 bcd	12,43 d	11,98
K3(150 mL/L)	11,81 bcd	10,86 bcd	10,33 ab	8,69 a	10,42
PURATA (P)	11,48	11,62	11,14	11,16	+

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanya pada nilai DMRT 5%

Hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5% menunjukkan adanya interaksi dan perbedaan nyata pada setiap perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR

(P). Pada tabel tersebut dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan rerata panjang polong (cm) dengan purata tertinggi adalah perlakuan kombinasi konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L (P3) menghasilkan purata sebesar 12,43 cm berbeda nyata dengan perlakuan K0P0, K3P2, dan K3P3 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pada pengamatan panjang polong panen pertama dan panen kedua menunjukkan interaksi pada pemberian konsentrasi urin kelinci dan PGPR serta memberikan perbedaan nyata pada pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak. Pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan panjang polong dengan purata tertinggi pada panen pertama dan panen kedua adalah perlakuan kombinasi konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L (P3) menghasilkan purata sebesar 12,43 cm. Hal tersebut bisa terjadi dikarenakan urin kelinci mengandung cukup banyak unsur hara nitrogen (N) dan fosfor (P) yang sangat berperan penting pada saat fase generatif yaitu pada saat pembentukan buah. Menurut Ignatius dkk. (2014) menyatakan bahwa unsur nitrogen meningkatkan pertumbuhan tunas dan daun yang berperan dalam proses fotosintesis karbohidrat dan protein menjadi lebih efisiensi pada buah yang sedang berkembang yang berdampak pada peningkatan jumlah dan panjang sel secara individual, sehingga dapat meningkatkan ukuran buah. Pemanjangan polong ini sangat dipengaruhi oleh unsur hara nitrogen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mas'ud (1993) yang menyatakan bahwa pemasokan nitrogen yang tinggi mempercepat perubahan karbohidrat menjadi protein dan kemudian diubah menjadi protoplasma dan sebagian kecil digunakan sebagai menyusun dinding sel, terutama karbohidrat bebas nitrogen, seperti : kalsiumpektat, selulosa, lignin, dan kadar N-rendah. Meningkatnya bagian protoplasma mengakibatkan peningkatan ukuran sel dan penambahan ketebalan dinding sel sehingga akan mempengaruhi panjang buah/polong pada tanaman

3.8 Berat segar polong per tanaman (g)

a. Berat segar polong per tanaman panen pertama (g)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POCurin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan terjadi interaksi dan perbedaan nyata terhadap variabel berat segar polong per tanaman (g) panen pertama tanaman buncis

tegak (Tabel 17).

Tabel 17. Berat segar polong (g) panen pertama tanaman buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0 mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	40,33 a	41 ab	46,93 abcd	43,75 abc	43,00
K1(50 mL/L)	50,33 cd	49,33 cd	50 cd	51,67 d	50,33
K2(100 mL/L)	47,83 abcd	49,67 cd	50,17 cd	61,33 e	52,25
K3(150 mL/L)	47,83 abcd	47,50 abcd	47,50 abcd	51,17 d	48,50
PURATA (P)	46,58	46,87	48,65	51,98	+

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanya pada nilai DMRT 5%

Hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5% menunjukkan adanya interaksi dan perbedaan nyata pada setiap perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P). Pada tabel tersebut dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan berat segar polong (cm) panen pertama dengan purata tertinggi adalah perlakuan kombinasi konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L (P3) menghasilkan purata sebesar 61,33 g berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

b. Berat segar polong per tanaman panen kedua (g)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POC urin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan terjadi interaksi dan perbedaan nyata terhadap variabel berat segar polong per tanaman (g) panen kedua tanaman buncis tegak (Tabel 18).

Tabel 18. Berat segar polong (g) panen kedua tanaman buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0 mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	42,33 a	41,67 a	45,33 a	43,90 a	43,31
K1(50 mL/L)	54,00 b	62,67 cd	61,67 c	67,00 d	61,33
K2(100 mL/L)	67,13 de	68,33 ef	67,67 e	72,67 f	68,95
K3(150 mL/L)	64,00 cde	64,33 cde	64,27 cde	65,50 cde	64,53
PURATA (P)	56,87	59,25	59,73	62,27	+

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanya pada nilai DMRT 5%

Hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5% menunjukkan adanya interaksi dan perbedaan nyata pada setiap perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P). Pada tabel tersebut dijelaskan bahwa kombinasi terbaik dalam menghasilkan berat segar polong (cm) panen pertama dengan purata tertinggi adalah perlakuan kombinasi konsentrasi urin kelinci 100 mL/L (K2) dengan konsentrasi PGPR 18,5 mL/L (P3) menghasilkan purata sebesar 72,67 g berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3P3.

c. Total berat segar polong per tanaman (g)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POCurin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan tidak terdapat interaksi dan perbedaan nyata terhadap variabel total berat segar polong per tanaman (g) buncis tegak, tetapi pada perlakuan konsentrasi urin kelinci 50 mL/L (K1) dan 100 mL/L (K2) menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci lainnya dan menghasilkan purata tertinggimasing-masing sebesar 111,67 g dan 121,20 g. (Tabel 19).

Tabel 19. Total berat segar polong (g) panen tanaman buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0 mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	82,67	82,67	92,27	87,65	86,31 a
K1(50 mL/L)	104,33	112,00	111,67	118,67	111,67 bc
K2(100 mL/L)	114,97	118,00	117,83	134,00	121,20 c
K3(150 mL/L)	111,83	111,83	111,77	99,13	108,64 b
PURATA (P)	103,45 p	106,13 p	108,38 p	109,86 p	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbedanya berdasarkan uji F 5%.

d. Berat polong per hektar (kg/ha)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pemberian konsentrasi POCurin kelinci (K) dan PGPR (P) yang berbeda, menunjukkan tidak terdapat interaksi terhadap variabel berat polong per hektar (kg/ha) buncis tegak, tetapi pada perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci 50 mL/L (K1) dan 100 mL/L (K2) menunjukkan perbedaan nyata dengan

perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci lainnya dan menghasilkan nilai purata tertinggi masing-masing sebesar 9268,33 kg/ha dan 10059,60 kg/ha. (Tabel 20)

Tabel 20. Berat polong per hektar (kg/ha) tanaman buncis tegak pada pengaruh konsentrasi urin kelinci (K) dan PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak

POC urin kelinci	PGPR				PURATA (K)
	P0 (0mL/L)	P1 (6,5mL/L)	P2 (12,5mL/L)	P3 (18,5mL/L)	
K0(0 mL/L)	6861,33	6861,33	7658,13	7274,95	7163,94 a
K1(50 mL/L)	8659,67	9296,00	9268,33	9849,33	9268,33 bc
K2(100 mL/L)	9542,23	9794,00	9780,17	11122,00	10059,60 c
K3(150 mL/L)	9282,17	9282,17	9276,63	8228,07	9017,26 b
PURATA (P)	8586,35 p	8808,38 p	8995,82 p	9118,59 p	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji F 5%.

Pada variabel pengamatan bobot polong per tanaman dan bobot polong perhektar, dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi di setiap perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci dan PGPR. Berat hasil polong per tanaman dan bobot polong tanaman per hektar dipengaruhi oleh jumlah polong yang dihasilkan, semakin banyak jumlah polong yang dihasilkan secara tidak langsung akan menghasilkan berat yang tinggi. Jumlah dan berat polong yang lebih baik dapat tercapai akibat adanya ketersediaan dan keseimbangan unsur haramakro dan mikro yang dibutuhkan tanaman (Rizqiani et. al., 2007). Keadaan yang optimal dan didukung oleh unsur hara yang seimbang akan meningkatkan proses fotosintesis sehingga suplai hara terpenuhi

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, hasil analisis dan pembahasan tentang pengaruh konsentrasi urin kelinci dan PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak terjadi interaksi pada perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci dan PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil buncis tegak, terutama pada parameter berat kering tanaman dan bobot polong per hektar.
2. Perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci 0 mL/L, 50 mL/L, dan 100

mL/L pada parameter berat kering tanaman, menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci 150 mL/L dan menghasilkan purata tertinggi masing-masing sebesar 5,42 g, 5,58 g dan 4,80 g.

Pada parameter bobot polong per hektar, perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci 50 mL/L dan 100 mL/L menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan pemberian konsentrasi urin kelinci lainnya dan menghasilkan nilai purata tertinggi masing-masing sebesar 9268,33 kg/ha dan 10059,60 kg/ha.

5. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan kepada petani maupun kepada peneliti selanjutnya agar dapat memperhatikan konsentrasi pupuk organik urin kelinci dan PGPR. Sehingga, pada proses pra tanam hingga panen mendapatkan kualitas dan kuantitas tanaman buncis tegak secara optimal. Selain itu, perlu adanya penelitian lanjutan khususnya dalam penggunaan konsentrasi POC urin kelinci dan PGPR.

Daftar Pustaka

- Agil, H., R. Linda, dan Rafdinal. 2010. Pengaruh Konsentrasi Biourin Kelinci Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bayam Batik (*Amaranthus Tricolor* L. Var. Giti Merah). *Journal Protobiont* (2019) Vol 8 (2) : 17-23.
- Amalia, Y., dan Sugianta. 2011. Penggunaan Pupuk Oranik Cair Untuk Mengurangi Dosis Penggunaan Pupuk Organik Pada Padi Sawah (*Oryza sativa* L).
Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
<https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/49934>. Diakses pada 25 April 2022
- Amin, MN. 2014. Sukses Bertani Buncis : *Sayuran Obat Kaya Manfaat*. Garudhawacana.
- Anastasia, I., M. Izatti., S. Widodo., A. Suedy. 2014. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organik Padat dan Organik Cair Terhadap Porositas Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amarantus tricolor* L.) *Jurnal Biologi*, Volume 3 No 2, Hal.1-10.
- Anonim, 2020. Pembuatan PGPR : Langkah Kecil Pemanfaatan Alam Sekitar <https://www.setarajambi.org/pembuatan-pgpr--langkah-kecil-pemanfaatan-alam-sekitar> . Diakses 16 Januari 2023
- Arifin, Isnawan and Hariyono. 2018. Kajian Pemberian Konsentrasi POC Urin Kelinci Dan Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Red*

- Lettuce*). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- <http://repository.umsida.ac.id/handle/123456789/19765?show=full>. Diakses pada 25 April 2022.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Konsumsi Buah dan Sayur Susenas Maret 2016*. Jakarta
- Biswas, J.C., Ladha, J.K. and Dazzo, F.B. 2000. Rhizobial inoculation improves nutrient uptake and growth of lowland rice. *Soil Science Society of America Journal* 64: 1644-1650.
- Cahyani T. A., M. I. Putrayani., Hasrullah., M. Ersyan., S. T. Aulia dan A.M. Jaya. 2017. Teknologi Formulasi Rhizobakteria Berbasis Bahan Lokal dalam Menunjang Bioindustri Pertanian Berkelanjutan *Hasanuddin Student Journal*, 1(1): 16-21.
- Cahyono, B. 2014. *Rahasia Budidaya Buncis Secara Organik dan Anorganik*. Pustaka Mina. Jakarta.
- Dakhi, D. R. 2021. Efektivitas Pemberian Kotoran Sapi dan Pupuk Organik Cair Buah–Buahan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas sains dan Tekhnologi*, 2(2), 87-87
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2018. *Produksi Tanaman Sayuran di Indonesia, 2013-2017*. Available online at [https://www.pertanian.go.id/Data5tahun/HortiATAP2017\(.pdf\)/3-Produksi%20Nasional%20Sayuran.pdf](https://www.pertanian.go.id/Data5tahun/HortiATAP2017(.pdf)/3-Produksi%20Nasional%20Sayuran.pdf) Diakses pada 27 April 2022.
- Gavras, M. F. 1990. The InfluenceOf Mineral Nutrition, Stage of Harvests and Flower Position on Seed Yield and Quality of *Phaseolus vulgaris* L. *Field Crop Abstract* 43: 4213
- Gilang Ramadani. 2015. Pengaruh Saat Pemberian PGPRM Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Buncis Perancis. *Skripsi*. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Ginting, R. C. B., R. Saraswati dan E. Husen. 2006. *Mikroorganisme Pelarut Fosfat*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Ignatius, H. Irianto, dan R. Ahmad. 2014. Respon Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Urin Sapi. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi.
- Iswati, R. 2012. Pengaruh dosis formula pgpr asal perakaran bambu terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum Lycopersicum* syn). *Jurnal Agroteknotropika*, 1(1).
- Kementan Ditjen Hortikultura Direktorat Sayuran dan Tanaman Obat. 2021. SOP Budidaya Buncis.
- <http://repository.pertanian.go.id/bitstream/handle/123456789/13714/SOP>

[%20BUNCIS%202021_juni%20cetak.pdf?sequence=1](#) Diakses 16 Januari 2023

- Kristanto. 2018. Aplikasi Pupuk Organik Cair Urin Kelinci Untuk Peningkatan Pertumbuhan Dan Hasil Produksi Caisim (*Brassica Juncea L.*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Lingga, P. dan Marsono. 2006. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Marbun, O. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Em4 Dan Pupuk Kandang Ayam Yang Diperkaya Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Buncis (*Phaseolus Vulgaris L.*). *Skripsi*. Universitas HKBP Nonmensen. <https://repository.uhn.ac.id/handle/123456789/5460>. Diakses pada 26 April 2022.
- Marpaung, Agustina E., Karo, Bina Br, & Barus, Susilawati. (2018). Respon Beberapa Jenis Kompos Dan Poc Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kubis. *Jurnal Agroteknosains*, 2(2).
- Missa, R. M. 2018. Pengaruh Jarak Tanam dan Takaran Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering. Savana Cendana* 3 (3) 43-46.
- Mulyani, H. (2014). *Buku Ajar Kajian Teori dan Aplikasi Optimalisasi Perancangan Model Pengomposan*. Jakarta: CV. Trans Info Media.
- Mutryarny, E., Endruani dan Sri, U. L. 2014. Pemanfaatan Urin Kelinci untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Varitas Tosakan. *Jurnal Ilmiah Pertanian* 11 (2) : 23 - 34.
- Mu'awana, A. 2022. Aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteri* (PGPR) dari Perakaran Bambu terhadap Perkecambah dan Pertumbuhan Benih Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Makassar . https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/30200-Full_Text.pdf
- . Diakses 12 Januari 2023
- Naikofi, Y.M. dan A. Rusae. 2017. Pengaruh Aplikasi PGPR dan Jenis Pestisida terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering* 2 (4) 71- 73.
- Nailul Marom, Rizal Rizal, Mochamat Bintoro. 2017. Uji Efektivitas Waktu Pemberian Dan Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Produksi Dan Mutu Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea, L.*). *Agriprima, Journal of Applied Agricultural Sciences*, Vol. 1, No. 2, Hal. 191-202.
- Prabowo, I. 2017. Pengaruh Perbedaan Ransum Pakan terhadap Kadar Unsur Hara Makro (NPK) pada Urin Kelinci. *Jurnal Simki-Techsain*, Vol. 01 No. 03 Tahun 2017, Hal 1-6.
- Priyatna, Nuning. 2011. *Beternak dan Bisnis Kelinci Pedaging*. Jakarta Selatan : PT. Agromedia Pustaka.

- Putri, A. V., Martosudiro dan T., Hadiastono. 2013. Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Infeksi Soybean Mosaic Virus (SMV), Pertumbuhan dan Produksi Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merr.). *Jurnal Hama Penyakit Tanaman*.1(3):1-10.
- Rahni, N.M. 2012. Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman jagung (*Zea mays*). Artikel Dosen Agroteknologi Universitas Haluoleo.
- Rasyid, R. 2017. Kualitas Pupuk Cair (Bio Urin) Kelinci yang Diproduksi Menggunakan Jenis Dekomposer dan Lama Proses Aerasi yang Berbeda. *Hasanuddin University Repository*, 1– 31.
- Rukmana, R. 2014. *Sukses Budidaya Aneka Kacang Sayur di Pekarangan dan Perkebunan*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Saidina Ali. 2018. Pengaruh Pemberian Kompos Serbuk Gergaji Dan POC Urin Kelinci Terhadap Pertumbuhan Tanaman Keladi Hias. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Salsabila Riyadi, S. I. N. D. I. 2018. Pertumbuhan Dan Hasil Buncis Tegak (*Phaseolus Vulgaris* L.) Varietas Ranti Yang Dipupuk Organik Cair Limbah Ikan Dengan Konsentrasi Yang Berbeda. *Doctoral Dissertation*. Universitas Siliwangi.
- Soenandar, M. dan R.H. Tjahjono. 2013. *Membuat Pestida Organik*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sudarmini, D.P., I.M. Sudana, I.P. Sudiarta dan G. Suastika. 2018. Pemanfaatan Bakteri Pelarut Fosfat Penginduksi Hormon IAA (*Indol Acetic Acid*) untuk Peningkatan Pertumbuhan Kedelai. *Jurnal Agricultur Science and Biotechnology*, 7(1) :1-12.
- Tabriji, S., M. Sholihah dan D. Meidiantie. 2016. Pengaruh Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobakterium*) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*, 8(1): 595-599.
- Taufik, M. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Yang Diaplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobakteria*, Universitas Pertanian Haluoleo. *Agrivigor Jurnal X* (1) : 99-107.
- Waluyo, N dan D. Djuariah. 2013. *Varietas-varietas Tanaman Buncis (Phaseolus vulgaris, L.) yang telah Dilepas oleh Balai Penelitian Tanaman Sayuran*. <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/images/Iptek%20Sayuran/02.pdf>.
- Diakses pada tanggal 24 April 2022.
- Widodo. 2016. *Peran Plant Growth Promotting Rhizobacteria (PGPR) dalam Pengendalian Terpadu Hama dan Penyakit Tumbuhan (PHT)*. <http://cybex.ipb.ac.id/index.php/artikel/detail/komoditas/381>. Diakses pada hari Sabtu 9 April 2022.

- Widyati, N. 2017. *Memahami Bisnis di Rhizosfer*. Deepublish.Yogyakarta.
- Wiguna, J. 2011. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urin Kelinci dan Macam Pengajiran Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Varietas Bella F1.*Skripsi*. Universitas Winaya Mukti.Bandung.
- Yanto, I. K. E. 2016. Respons Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L. Merrill) Akibat Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik Cair dan Sistem Olah Tanah. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian. Dharma Wacana Metro
- Zulkarnain, H. 2013. *Budidaya Sayuran Tropis*. Jakarta : Bumi Aksara